GH. BÎLTEANU
V. BÎRNAURE

I. FAZECAȘ
FL. CIOBANU

AL. SALONTAI
C. VASILICĂ

FITOTEHNIE

EDITURA DIDACTICĂ ȘI PEDAGOGICĂ
BUCUREȘTI 1979

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI INVĂŢĂMINTULUI

GH. BÎLTEANU
Prof. dr. doc. şt.
V. BÎRNAURE
Conf. dr.

I. FAZECAŞ
Prof. dr.
FL. CIOBANU
Conf. dr.

AL. SALONTAI
Prof. dr.
C. VASILICĂ
Conf. dr.

FITOTEHNIE



EDITURA DIDACTICĂ ŞI PEDAGOGICĂ, BUCUREŞTI

Referent ştiinţific : Prof. dr. doc. şt. LIVIU POP
Redactor : dr. ing. BENO HAIMOVICI
Tehnoredactor : PETRE NAZÂRU

PREFAȚA

Manualul de Fitotehnie pentru învățămîntul superior agronomic — facultățile de agricultură — a fost elaborat pe baza programei analitice în vigoare, aprobată de Ministerul Educației și Învățămîntului și de Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare.

La elaborarea manualului, autorii au urmărit ca, în cadrul numărului de pagini afectat orelor de curs prevăzute în planul de învățămînt, să asigure cuprinderea celor mai importante elemente din biologia și tehnologia de cultivare a principalelor plante de cîmp. De asemenea, autorii au urmărit să dezvolte problemele de fitotehnie specifice condițiilor pedoclimatice și economice ale țării noastre.

În cuprinsul manualului s-au evidențiat sarcinile de partid și de stat referitoare la sporirea producției plantelor de cîmp, iar pentru stabilirea tehnologiilor de cultivare s-a făcut apel, în primul rînd, la rezultatele experimentale și de producție din țara noastră. Tehnologiile dezvoltate în manualul de fitotehnie au la bază biologia plantelor și ele orientează pe viitorul specialist în aplicarea lor în cele mai diferite condiții de climă și de sol. De asemenea, la elaborarea tehnologiilor s-a ținut seama de baza materială actuală și de perspectivă din țara noastră.

Prin conținutul său, manualul de fitotehnie răspunde și cerințelor specialiștilor din producție și cercetare.

Manualul a fost elaborat de autori după cum urmează :

Gheorghe Bîlteanu — Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu", București — Cap. I ; Cap. II ; din Cap. III — Cereale : importanță, biologie, grîul, orezul ; din Cap VI : bumbacul.

Ioan Fazecaș — Institutul agronomic Timișoara — Din Cap. V : inul pentru ulei, ricinul, rapița, muștarul, susanul, șofrănelul ; din Cap. VII : sfecla pentru zahăr, cicoarea.

Alexandru Salontai — Institutul agronomic „Dr. Petru Groza", Cluj-Napoca — Din Cap. III : orzul ; Cap. VIII ; Cap. IX.

Victor Bîrnaure — Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu", București — Din Cap. V : generalități, floarea-soarelui ; din Cap. VI : cînepa ; din Cap. VII : generalități, cartoful.

Florea Ciobanu — Universitatea Craiova — Din Cap. III : ovăzul, sorgul, meiul, hrișca ; Cap. IV.

Constantin Vasilică — Institutul agronomic „Ion Ionescu de la Brad", Iași — Din Cap. III : secara, porumbul ; din Cap. VI : generalități, inul pentru fibre, prelucrarea inului și cînepii în topitorii.

Coordonarea a fost realizată de Gh. Bîlteanu, Membru al Academiei de Științe Agricole și Silvice.

Autorii rămîn recunoscători tuturor acelora care vor da sugestii de care să se țină seama la o nouă ediție.



CUPRINSUL

Prefaţa 3

Cap 1. Probleme generale de fitotehnie 9

1.1. Obiectul fitotehniei, legătura cu alte discipline . 9

1.2. Probleme actuale şi de perspectivă ale creşterii producţiei la plantele de cîmp în Republica Socialistă România 12

1.3. Principalii factori care condiţionează creşterea producţiei la plantele de cîmp 17

Cap. 2. Păstrarea seminţelor şi condiţionarea lor . . 39

2.1. Recepţionarea seminţelor 39

2.2. Însuşirile fizice ale masei de seminţe . . . 40

2.3. Procesele fiziologice din masa de seminţe în timpul păstrării 45

2.4. Condiţionarea seminţelor 50

2.5. Spaţii pentru depozitarea seminţelor . . . 54

2.6. Metode de păstrare a produselor agricole boabe 57

2.7. Controlul seminţelor în timpul păstrării . . 63

2.8. Tratarea seminţelor înainte de semănat . . . 64

2.9. Pierderi la seminţe în timpul păstrării . . 65

Cap. 3. Cereale 67

3.1. Importanţă. Biologie 67

3.2. Grîul 81

3.3. Secara 142

3.4. Orzul 150

3.5. Ovăzul 165

3.6. Porumbul 173

3.7. Sorgul 241

3.8. Meiul 251

3.9. Orezul 253

3.10. Hrişca 272

Cap. 4. Leguminoase pentru boabe 275

4.1. Generalităţi 275

4.2. Mazărea 277

4.3. Fasolea 290

4.4. Soia 304
4.5. Lintea 325
4.6. Năutul 328
4.7. Bobul 330
4.8. Lupinul 332
4.9. Arahidele 336
4.10. Fasolița 340

Cap. 5. Plante oleaginoase 342

5.1. Generalități 342
5.2. Floarea-soarelui 345
5.3. Inul pentru ulei 368
5.4. Ricinul 379
5.5. Rapița 390
5.6. Muștarul 399
5.7. Susanul 404
5.8. Șofrănelul 405

Cap. 6. Plante textile 407

6.1. Generalități 407
6.2. Inul pentru fibre 408
6.3. Cînepa 426
6.4. Prelucrarea inului și cînepii în topitorii . . . 443
6.5. Bumbacul 446

Cap. 7. Plante tuberculifere și rădăcinoase 459

7.1. Generalități 459
7.2. Cartoful 460
7.3. Sfecla pentru zahăr 522
7.4. Cicoarea 570

Tutunul 575

Cap. 9. Plante aromatice și medicinale 610

9.1. Generalități 610
9.2. Hameiul 613
9.3. Coriandrul 642
9.4. Chimionul 645
9.5. Feniculul 647
9.6. Anasonul 649
9.7. Angelica 651
9.8. Menta 652
9.9. Levănțica 656
9.10. Roinița 659
9.11. Jaleșul 661
9.12. Mătăciunele 662
9.13. Maghiranul 663
9.14. Cimbrul de cultură 664
9.15. Busuiocul 665
9.16. Mușețelul 666
9.17. Coada șoricelului 668

9.18. Pelinul 669
9.19. Odoleanul 670
9.20. Macul 673
9.21. Laurul păros 676
9.22. Mătrăguna 678
9.23. Zîrna laciniata 681
9.24. Cornul secarei 683
9.25. Degețelul 684
9.26. Pătlagina 686

— Bibliografie selectivă 692

1

PROBLEME GENERALE DE FITOTEHNIE

1.1. OBIECTUL FITOTEHNIEI, LEGĂTURA CU ALTE ȘTIINȚE

Fitotehnia este știința agricolă care are drept obiectiv stabilirea de tehnologii moderne și eficiente din punct de vedere economic, care să asigure sporirea continuă a producției vegetale și a calității ei.

În sfera de activitate a fitotehniei intră plantele de cîmp, adică acele plante cultivate pe suprafețe întinse (cereale, leguminoase, plante industriale, plante medicinale etc.), prin care se asigură produsele necesare alimentației populației și unor ramuri industriale producătoare de bunuri de larg consum.

Fitotehnia studiază planta în relațiile ei cu factorii de mediu și metodele sau căile prin care acești factori pot fi dirijați în scopul creșterii producției vegetale.

Importanța fitotehniei, ca disciplină agronomică, este pentru țara noastră deosebit de mare. Ilustrăm acest fapt prin următoarele date:

Suprafața arabilă a României în anul 1977 a fost de 9 780 800 ha, din care:

Cereale pentru boabe	6 308 000
Leguminoase pentru boabe	261 900
Plante oleaginoase	623 700
Plante textile	99 500
Sfeclă pentru zahăr	254 600
Cartof	294 800
Tutun	51 200
Plante medicinale și aromatice	25 600
	7 919 300

Între disciplinele agronomice, fitotehnia ocupă locul cel mai important întrucît ea studiază plantele care asigură producția vegetală realizată de pe o suprafață mai mare de 80% din totalul arabil al țării.

De nivelul de cunoaștere a biologiei plantelor, a factorilor care determină productivitatea acestora și de gradul de însușire a tehnologiilor de cultivare depinde calitatea activității practice a specialistului agronom.

Pentru realizarea obiectivelor sale, fitotehnia apelează la cunoștințele furnizate de numeroase științe, ca: fiziologie vegetală, biochimie,

fizică, matematică, agrotehnică, ameliorarea plantelor, climatologie, protecţia plantelor, mecanizarea agriculturii etc.

Fiziologia vegetală dă posibilitatea cunoaşterii proceselor biologice şi mai ales a intensităţii acestor procese, în funcţie de una sau de alta din măsurile fitotehnice. Intensitatea procesului de fotosinteză, intensitatea de absorbţie a elementelor nutritive, ritmul de acumulare a substanţei uscate etc. depind de regimul de lumină, umiditate şi de raportul dintre diferite elemente nutritive.

Ritmul de formare a recoltelor va fi mai intens sau mai puţin intens, în funcţie de măsura în care prin metode fitotehnice se asigură condiţiile de vegetaţie necesare plantelor.

Cunoaşterea plantelor cultivate reclamă studii botanice privind sistematica, morfologia şi anatomia organelor plantelor de cîmp. Astfel, este necesară studierea sistemului radicular şi a dezvoltării acestuia, în funcţie de diferite măsuri fitotehnice aplicate, a suprafeţei de asimilaţie şi variaţiile ei, a florilor, inflorescenţelor, seminţei etc. De aceea, cunoştinţele de botanică sînt indispensabile.

Chimia şi biochimia sprijină fitotehnia, pe de o parte, prin produsele pe care le pun la dispoziţie (îngrăşăminte, erbicide, fitoregulatori, insectofungicide etc.), iar, pe de altă parte, cu ajutorul chimiei se poate pune în evidenţă influenţa factorilor de vegetaţie şi a diferitelor măsuri fitotehnice asupra calităţii recoltelor.

Din domeniul *biofizicii*, fitotehnia foloseşte în cercetare radiaţiile ionizante, ultrasunetele, izotopii radioactivi, undele electromagnetice etc.

Prin metodele *matematice* se prelucrează şi se interpretează rezultatele care se obţin în cercetările întreprinse în cîmp, laborator şi casa de vegetaţie.

O foarte strînsă legătură există între fitotehnie şi celelalte discipline agronomice.

Pedologia şi climatologia asigură principalele elemente necesare pentru repartizarea culturilor pe cele mai potrivite soluri şi în cele mai favorabile condiţii de climă.

Agrotehnica studiază factorii de vegetaţie din sol, asolamentele, lucrările solului etc. Agrotehnica elaborează o serie de măsuri generale, pe care apoi fitotehnia le diferenţiază pentru fiecare plantă şi pentru condiţii pedoclimatice diferite.

Ameliorarea plantelor elaborează metode şi creează soiuri şi hibrizi cu capacitate de producţie ridicată.

Agrotehnica, fitotehnia şi ameliorarea plantelor rezolvă împreună problemele care concură la sporirea producţiei agricole vegetale (N. Zamfirescu, 1965).

Mecanizarea agriculturii pune la dispoziţia fitotehniei mijloacele tehnice necesare prin care se realizează la timpul optim şi în cele mai bune condiţii lucrările de semănat, de aplicare a îngrăşămintelor, a erbicidelor, lucrările de îngrijire şi recoltare. Maşinile agricole trebuie să corespundă unor cerinţe fitotehnice precise, ca, de exemplu, să asigure densitatea la care se obţin cele mai mari producţii, să nu creeze condiţii nefavorabile plantelor în timpul lucrului, să nu provoace pierderi de recoltă etc.

Protecția plantelor (fitopatologia și entomologia) identifică bolile și dăunătorii plantelor și elaborează măsurile de combatere a acestora. După unele date statistice, bolile, dăunătorii și buruienile determină (pe glob) la cereale pierderi de 35% din recolta potențială, la cartof — 32%, la sfecla și trestia de zahăr — 45%, iar la plantele producătoare de uleiuri — 32%. Este vorba de o pierdere de peste 500 milioane tone la cereale, circa 130 milioane tone la cartof, peste 600 milioane tone la sfecla și trestia de zahăr. Este clar că fără măsuri severe de combatere a bolilor și dăunătorilor, pierderile de produse agricole pot fi considerabile.

Fitotehnia are strînse legături cu *creșterea animalelor*, deoarece această ramură valorifică însemnate cantități de substanțe vegetale și constituie resursa de bază în obținerea îngrășămintelor organice, care se utilizează pentru plantele de cultură în cele mai diferite condiții pedoclimatice.

Științele economice asigură posibilitatea de apreciere sub aspect economic a tuturor măsurilor pe care le întreprinde fitotehnia. Cunoștințele de Organizarea unităților agricole socialiste permit evidențierea interdependenței dintre diferite ramuri de producție agricolă, astfel ca întregul proces să constituie un tot unitar, eficient și rentabil.

În preocupările fitotehniei intră astfel probleme foarte diferite și complexe. Se poate înțelege mai bine acest fapt și din aspectele ce trebuie lămurite de fitotehnie pentru fiecare cultură și care au, în linii generale, următoarea succesiune: importanța culturii, suprafețe cultivate pe glob și în țară, sistematica, soiuri și hibrizi, compoziția chimică a produsului principal, particularități biologice ale culturii, relațiile plantă — factorii de vegetație, zone de cultură, plante premergătoare, aplicarea îngrășămintelor, lucrările solului, sămînța și semănatul, lucrări de îngrijire, recoltarea și păstrarea recoltei. Pentru fiecare din aceste probleme se cer profunde cunoștințe din majoritatea disciplinelor ce fac obiectul planului de învățămînt superior agronomic.

Prin complexitatea problemelor pe care le studiază (prin experimentări în cîmp, în laborator, în casa de vegetație etc.), fitotehnia reprezintă o știință cu profund caracter aplicativ. Ea se mai poate defini succint ca *știința agronomică prin care se studiază biologia și tehnologia de cultivare a plantelor de cîmp*. Prin conținutul său, fitotehnia trebuie să asigure toate cunoștințele teoretice și practice pe baza cărora să se obțină o cantitate cît mai mare de produse agricole vegetale, de calitate superioară.

Plantele de care se ocupă fitotehnia sînt împărțite în cîteva grupe, după particularitățile lor biologice și economice. În cuprinsul lucrării de față se vor trata, în ordine, următoarele grupe de plante:

1. Cereale (grîu, secară, orz, ovăz, porumb, orez, sorg, mei, hrișcă).
2. Leguminoase pentru boabe (mazăre, fasole, soia, bob, linte, năut etc.).
3. Plante oleaginoase (floarea-soarelui, in de ulei, ricin, rapiță etc.).
4. Plante textile (in, cînepă, bumbac).
5. Tuberculifere și rădăcinoase (cartof, sfeclă pentru zahăr, cicoare).
6. Tutunul.
7. Plante aromatice și medicinale (hamei, coriandru, chimion, fenicul, anason, mentă, mușețel, degețel etc.).

1.2. PROBLEME ACTUALE ŞI DE PERSPECTIVĂ ALE CREŞTERII PRODUCŢIEI LA PLANTELE DE CÎMP ÎN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

În anii construcţiei socialiste, ca rezultat al politicii duse de Partidul Comunist Român în domeniul agriculturii, a trecerii de la agricultura cu mijloace rudimentare la agricultura mecanizată şi intensivă, producţia agricolă, inclusiv producţia plantelor de cîmp, a înregistrat o creştere considerabilă.

Dacă se iau, de exemplu, producţiile din anii 1951—1977 şi se compară cu producţia medie din 1934—1938 (anii cu cele mai mari producţii agricole din perioada antebelică), se găsesc datele înscrise în tabelul 1.1.

Rezultă din aceste date o creştere substanţială a producţiei de cereale, cu toate că suprafeţele însămînţate cu această importantă grupă de plante au fost reduse. În perioada 1971—1975, pe numai 74% din suprafaţa cultivată cu aceste culturi în anii 1934—1938, s-a obţinut o producţie de cereale cu 85% mai mare decît producţia perioadei susmenţionate, iar în anii 1976—1977 o producţie mai mare cu 140%, la o reducere a suprafeţei recoltate cu 23%.

Pe tot parcursul perioadei luată în considerare în tabelul 1.1 s-a înregistrat o importantă creştere a producţiei la floarea-soarelui, sfeclă pentru zahăr şi cartof.

SUPRAFEŢELE ŞI PRODUCŢIA TOTALĂ LA CÎTEVA

PRINCIPALELE PLANTE	Perioadele luate		
	1934 – 1938	1951 – 1955	1956 – 1960
Cereale pentru boabe: — suprafaţa — producţia totală	8 186,2 (100) 8 015,7 (100)	6 970,6 (85%) 8 232,3 (103%)	7 311,6 (89%) 9 186,2 (114%)
Leguminoase pentru boabe: — suprafaţa — producţia totală	120,3 (100) 263,5 (100)	195,4 (162%) 195,7 (74%)	113,8 (94%) 173,5 (66%)
Floarea-soarelui: — suprafaţa — producţia totală	55,8 (100) 48,4 (100)	354,2 (635%) 265,7 (548%)	385,1 (690%) 362,9 (749%)
Sfecla pentru zahăr: — suprafaţa — producţia totală	25,6 (100) 392,5 (100)	110,8 (433%) 1 405,6 (358%)	162,6 (635%) 2 427,8 (618%)
Cartof: — suprafaţa — producţia totală	151,0 (100) 1 317,8 (100)	247,5 (164%) 2 351,5 (178%)	271,9 (181%) 2 883,2 (219%)

Este adevărat că la principalele culturi tehnice creşterea spectaculoasă a producţiei totale s-a făcut în primul rînd prin extinderea suprafeţelor cultivate. Totuşi, reţine atenţia şi creşterea însemnată a producţiei la hectar, aşa cum rezultă din datele prezentate în tabelul 1.2.

Mai trebuie adăugat faptul că în unii ani producţiile medii pe hectar au fost deosebit de mari, fapt ce oglindeşte că în prezent există toate posibilităţile pentru a valorifica cît mai mult potenţialul anului de cultură.

Aceste posibilităţi sînt evidenţiate mai bine de datele din tabelul 1.3, referitoare la dinamica producţiei medii la hectar la cîteva culturi în întreprinderile agricole de stat. Cifrele din acest tabel, comparate cu producţiile medii pe ţară, în diferite perioade şi în diferiţi ani, demonstrează că potenţialul de creştere a producţiei agricole în ţara noastră nu este nici pe departe atins.

Proiectul de directive ale Congresului al XII-lea al Partidului Comunist Român cu privire la dezvoltarea economico-socială a României în cincinalul 1981—1985 prevede creşterea producţiei de cereale în 1985, la 27—28 mil. tone, cea de floarea-soarelui la 1,20—1,29 mil. tone, cea de sfeclă pentru zahăr la 10,0—10,4 mil. tone, cea de soia la 920—950 mii tone, cea de in şi cînepă pentru fibre la 660—700 mii tone etc.

Orientările de perspectivă pînă în 1990 arată că în domeniul producţiei vegetale locul principal va continua să-l ocupe cerealele, cu o producţie de 28—30 mil. tone în 1990. Va spori, totodată, producţia plantelor tehnice şi se va asigura fibra de in şi cînepă necesară industriei uşoare.

Căile prin care s-a ridicat şi va creşte în continuare producţia globală vegetală la noi în ţară la principalele culturi rămîn :

TABELUL 1.1

CULTURI DE CÎMP ÎN ROMÂNIA ÎN DIFERITE PERIOADE

(mii ha, mii tone)

în considerare			
1961–1965	1966–1969	1971–1975	1976–1977
6 722,2 (83%) 10 886,7 (136%)	6 661,3 (81%) 13 251,0 (165%)	6 068,2 (74%) 14 813,7 (185%)	6 329,3 (77%) 19 202,3 (240%)
159,3 (132%) 217,2 (83%)	194,1 (161%) 259,9 (98%)	296,7 (247%) 381,0 (145%)	253,9 (211%) 293,6 (112%)
452,1 (810%) 503,8 (1 040%)	500,4 (897%) 717,0 (1 481%)	526,8 (944%) 761,1 (1 573%)	517,3 (927%) 803,3 (1 660%)
177,1 (691%) 2 866,5 (730%)	185,8 (725%) 3 979,3 (1 014%)	214,9 (840%) 4 757,8 (1 212%)	244,6 (955%) 6 578,4 (1 676%)
302,8 (200%) 2 599,7 (197%)	310,7 (205%) 3 080,0 (233%)	290,8 (193%) 3 386,8 (257%)	291,7 (193%) 4 497,7 (341%)

TABELUL 1.2

PRODUCŢIA MEDIE PE HECTAR LA CÎTEVA PLANTE PE DIFERITE PERIOADE

Plantele luate în considerare	Producţia medie (q/ha)						
	1934–1938	1951–1955	1956–1960	1961–1965	1966–1970	1971–1975	1976–1977
Grîu şi secară	10,2	11,3	11,2	14,5	16,8	22,1	28,0
Orz şi orzoaică	7,2	10,5	12,9	17,5	19,1	23,3	30,6
Porumb	10,4	12,9	13,9	17,7	22,3	26,8	32,2
Floarea-soarelui	8,7	7,4	9,1	11,1	14,0	14,5	15,5
Sfeclă pentru zahăr	153,5	116,7	137,4	148,9	192,4	221,4	269,9
Cartof de toamnă	77,2	94,6	105,3	85,1	93,2	114,1	154,2

TABELUL 1.3

DINAMICA PRODUCŢIEI MEDII LA HECTAR LA CÎTEVA CULTURI DE CÎMP ÎN ÎNTREPRINDERILE AGRICOLE DE STAT

ANII	Producţia medie (q/ha)		
	Grîu	Porumb	Floarea-soarelui
1955	13,8	21,2	8,1
1960	17,6	18,8	12,6
1965	27,8	26,7	16,9
1970	20,0	33,4	15,1
1971	28,4	33,7	17,0
1972	29,9	37,3	17,8
1973	32,4	33,7	18,2
1974	27,0	28,1	16,6
1975	25,5	35,3	17,9
1976	32,6	40,4	18,2
1977	35,1	36,4	18,4

1. Schimbarea structurii suprafeţelor cultivate în funcţie de cerinţele economiei naţionale;

2. Sporirea continuă a producţiei la hectar (intensificarea agriculturii).

Prima cale s-a impus ca o necesitate imperioasă pentru multe culturi, suprafeţele cultivate cu acestea fiind la un moment dat foarte mici şi, oricît ar fi crescut producţia la hectar, ţara noastră ar fi rămas în continuare tributară importului anumitor produse din alte ţări. Cităm, ca exemplu, sfecla pentru zahăr, care în anul 1938 se cultiva pe numai

32 600 ha, față de peste 250 mii ha cît se cultivă în prezent și floarea-soarelui, cultivată pe 60 000 ha în 1938 și pe aproape 550 000 ha în prezent. Este lesne de înțeles că fără creșterea suprafețelor nu s-ar fi putut asigura necesarul de produse alimentare pentru țara noastră și ar fi însemnat să se importe în continuare zahăr, ulei și alte produse.

În prezent, în structura culturilor de cîmp, în țara noastră se remarcă ponderea mare reprezentată de cereale. Din suprafața de circa 8 milioane hectare ocupată cu plantele de cîmp, 75% revine cerealelor, iar din suprafața arabilă a țării — 62%. Această situație corespunde cel mai bine intereselor economiei naționale, deoarece grîul, porumbul și celelalte cereale acoperă în cele mai bune condiții necesitățile directe ale populației și aprovizionarea industriei. Mai trebuie adăugat că în țara noastră există condiții pedoclimatice corespunzătoare pentru obținerea unor producții ridicate de cereale-boabe.

Sporirea continuă a producției la hectar, care indică intensificarea producției agricole, rămîne, în prezent și în perspectivă, cea mai importantă cale pentru creșterea producției globale, atît la cereale cît și la plantele tehnice și furajere, întrucît orice creștere a suprafeței unei culturi nu se poate face decît prin reducerea suprafețelor altor culturi, deoarece suprafața arabilă a țării noastre, ca și a altor țări, este limitată.

În vederea creșterii continue a producției la hectar există în prezent îndeplinite principalele condiții, și anume :

1. *Organizarea producției agricole în cadrul marilor întreprinderi agricole socialiste.* Unitățile agricole de stat dispun în prezent (după Anuarul statistic, 1978) de 2 066 221 hectare teren arabil, adică circa 21% din suprafața arabilă a țării, iar cooperativele agricole de producție de 7 251 917 hectare, sau 74% din suprafața totală arabilă. Cooperativizarea agriculturii și dezvoltarea întreprinderilor agricole de stat asigură prima și cea mai importantă premisă a creșterii producției pe unitatea de suprafață.

Înființarea consiliilor unice agroindustriale — etapă nouă, superioară, în organizarea agriculturii socialiste din țara noastră — creează condiții pentru o mai eficientă folosire a parcului de mașini și tractoare, pentru introducerea în producție a celor mai noi realizări din domeniul chimizării, al tehnologiilor de cultivare a plantelor și pentru exploatarea optimă a sistemelor de irigare.

2. *Industrializarea socialistă a țării* reprezintă o verigă de maximă importanță în creșterea producției agricole, deoarece industria asigură mașinile și forța motrice, îngrășăminte, erbicide, insectofungicide etc. Este interesant să evidențiem prin cîteva cifre dinamica de înzestrare a agriculturii țării noastre cu tractoare, semănători mecanice și combine autopropulsate (tab. 1.4).

În anul 1977, numărul de tractoare fizice se ridica în România la 138 mii bucăți, iar pe fiecare tractor reveneau 71 ha teren arabil, față de 664 în anul 1950 sau de 2 493 ha în anul 1938.

Începînd din anul 1970, în România se fabrică combina autopropulsată „Gloria" (C-12), care, prin folosirea de diferite dispozitive, poate

TABELUL 1.4

DINAMICA ÎNZESTRĂRII AGRICULTURII CU TRACTOARE ŞI MAŞINI AGRICOLE

ANII	Tractoare agricole, în unităţi convenţionale de 15 CP	Semănători mecanice	Combine autopropulsate
1938	4 858	—	—
1950	16 476	6 350	44
1960	65 290	33 948	1 582
1970	184 772	54 527	1 325
1975	213 652	46 462	17 912
1976	229 405	44 117	23 567
1977	247 570	49 408	28 100

fi întrebuinţată pentru recoltarea a peste 25 de culturi agricole. În anul 1977, agricultura a dispus de 28 100 asemenea combine.

Cu maşina de semănat SPC-6, construită în ţara noastră, se realizează o importantă economie de seminţe, iar semănatul se execută în timp mai scurt, datorită randamentului ei de lucru ridicat. Prin semănatul de precizie, care se realizează cu această semănătoare, se înlătură răritul porumbului, al florii-soarelui şi al altor culturi, lucrare grea şi deosebit de costisitoare.

În prezent sînt mecanizate, practic în întregime, lucrările de arat, semănat şi de recoltarea păioaselor, precum şi circa 80% din lucrările de întreţinere.

Trebuie menţionată şi dezvoltarea industriei de îngrăşăminte chimice, produse fitofarmaceutice, erbicide, stimulatori de creştere etc. Evoluţia cantităţilor de îngrăşăminte chimice folosite în agricultura ţării noastre este prezentată în tabelul 1.5 (substanţă activă). Cea mai mare cantitate din aceste îngrăşăminte s-a utilizat pentru culturile de cîmp, în special pentru grîu, porumb, floarea-soarelui, cartof, sfeclă pentru zahăr şi culturi furajere.

TABELUL 1.5

EVOLUŢIA CANTITĂŢILOR DE ÎNGRĂŞĂMINTE MINERALE FOLOSITE ÎN AGRICULTURA ROMÂNIEI

(mii tone substanţă activă)

ANII	Total îngrăşăminte	Din care:		
		azotoase	fosfatice	potasice
1950	5,9	2,6	1,6	1,7
1955	21,9	9,5	7,1	5,3
1960	74,5	24,7	46,8	3,0
1965	266,4	144,4	110,1	11,8
1970	594,3	366,9	203,2	24,2
1975	928,7	571,8	314,4	42,5
1976	1 005,4	640,0	321,9	43,5
1977	1 025,0	585,4	373,0	66,6

3. *Investirea de către stat a unor însemnate fonduri pentru extinderea suprafețelor irigate și pentru introducerea în cultură a suprafețelor inundabile* creează condițiile pentru o și mai mare creștere a producției pe hectar și pentru înlăturarea fluctuațiilor determinate de secetă.

4. *Funcționarea în țara noastră a unor importante institute de cercetări și stațiuni experimentale agricole* asigură elaborarea celor mai adecvate tehnologii în cultura plantelor de cîmp și crearea de soiuri și hibrizi cu mare capacitate de producție.

Institutele de cercetări și stațiunile experimentale agricole, prin puternica lor bază materială, produc însemnate cantități de sămînță ameliorată și prin tehnologiile aplicate demonstrează perspectiva unor producții mult mai mari, la principalele plante, pe toate suprafețele cultivate.

5. *Pregătirea unui însemnat număr de specialiști agronomi* asigură organizarea procesului de producție agricolă și introducerea în cultura plantelor de cîmp a celor mai importante cuceriri ale științei agricole naționale și mondiale. În fiecare an circa 1 500 de absolvenți de diferite specialități ale învățămîntului superior agronomic sînt repartizați în unități agricole de stat, în întreprinderi pentru mecanizarea agriculturii și cooperative agricole de producție, unde aduc o contribuție substanțială la organizarea și perfecționarea proceselor de producție în agricultură.

Experiența pe plan mondial, ca și cea obținută de întreprinderile agricole de stat din țara noastră, au evidențiat că mersul spre intensificare și modernizare se împletește cu *un grad înalt de concentrare a producției și de specializare.*

În ultimii ani, în România, mai ales în sectorul producției vegetale, s-a realizat o concentrare treptată a producției și o mai bună așezare pe teritoriu a culturilor. Specializarea întreprinderilor și cooperativelor pe anumite direcții ale producției vegetale și animale creează un cadru mai adecvat pentru organizarea și conducerea proceselor de producție în agricultură, pentru aplicarea celor mai noi cuceriri ale tehnicii și științei agricole.

1.3. PRINCIPALII FACTORI CARE CONDIȚIONEAZĂ CREȘTEREA PRODUCȚIEI LA PLANTELE DE CÎMP

Creșterea producției la plantele de cîmp se asigură în prezent prin îmbinarea acțiunii a trei factori importanți: *factorul biologic,* adică soiul sau hibridul cultivat și sămînța; *factorul zonare,* adică extinderea plantelor în acele zone unde se găsesc cele mai favorabile condiții de vegetație; *factorul tehnologia de cultivare,* adică rotația, îngrășămintele, densitatea etc.

Obținerea soiurilor și hibrizilor se studiază la disciplinele de genetică și ameliorarea plantelor. Zonarea plantelor și tehnologia lor de cultivare constituie obiectul fitotehniei și studierea lor se face detaliat la fiecare plantă în parte. Principiile generale legate de sporirea produc-

ției plantelor de cîmp (factorii de vegetație, asolamentele, lucrările solului etc.) se studiază de agrotehnică.

Considerăm însă necesar să se trateze ca problemă generală în cadrul disciplinei de fitotehnie soiul și sămînța ca factori de producție.

1.3.1. FACTORUL BIOLOGIC (SOIUL, HIBRIDUL)

Eficiența măsurilor pe care le întreprinde fitotehnia pentru creșterea producției vegetale depinde în primul rînd de factorul biologic, adică de soiul sau hibridul cultivat. Prin numeroase experimentări s-a pus în evidență că factorii de vegetație sînt diferit valorificați, în funcție de soiurile și hibrizii cultivați. Soiurile sau hibrizii cu care lucrează fitotehnia pot deveni o frînă în creșterea producției, dacă ei nu pot să valorifice economic investițiile ce se afectează prin lucrările solului, aplicarea îngrășămintelor, combaterea buruienilor, irigare etc. În ultima analiză, soiul sau hibridul cultivat, în condiții de vegetație corespunzătoare, trebuie să valorifice o cantitate cît mai mare din energia luminoasă, energie ce se materializează într-o producție cît mai ridicată de boabe, rădăcini, tulpini etc. (produsul de bază pentru care se cultivă planta).

Soiurile cultivate, indiferent de metoda utilizată în crearea lor, sînt considerate populații (un amestec de biotipuri). Sub influența diferiților factori (climatici, edafici, condiții nefavorabile de cultură, hibridare naturală etc.), structura genetică a soiurilor se modifică, în sensul deprecierii valorii lor biologice. Selecția naturală elimină, în general, biotipurile intensive, favorizîndu-se astfel biotipurile extensive, care sînt mai rezistente la acțiunea condițiilor nefavorabile.

În afară de cele menționate, valoarea genetică a soiurilor este puternic afectată de impurificarea determinată de amestecul cu semințe de alte soiuri.

Un progres deosebit a realizat agricultura prin introducerea în cultură a hibrizilor. La cele mai multe specii de cultură, hibrizii au depășit producția soiurilor cu care au intrat în concurență, cu 30—40%. Fenomenul heterozis (vigoarea hibridă) este însă evident numai în prima generație.

Ținînd seama de cele relatate mai sus, practica fitotehnică solicită preocuparea permanentă pentru rezolvarea a două importante aspecte: *primul*, organizarea unui sistem de producere de sămînță (pentru însămînțare) prin care să se mențină nealterate însușirile soiurilor și producerea unor cantități însemnate de semințe hibride pentru a se asigura integral sămînța pentru prima generație; al *doilea*, crearea de noi soiuri și hibrizi cu capacitate de producție mai ridicată decît soiurile și hibrizii aflați în cultură.

Aceste două categorii de preocupări sînt determinate de dezvoltarea impetuoasă a mijloacelor de producție, prin care se pun la dispoziția agriculturii însemnate cantități de substanțe chimice și mijloace mecanice, prin intermediul cărora se aduc importante îmbunătățiri factorilor de vegetație. De reținut faptul că atunci cînd producția industrială des-

tinată agriculturii atinge nivele foarte înalte, factorul biologic (soiul și hibridul) devin elementul determinant al creșterii recoltelor.

În afară de capacitatea de producție ridicată, soiurile și hibrizii trebuie să întrunească o sumă de însușiri, dintre care evidențiem : rezistența la boli și dăunători, rezistența la cădere, rezistența la secetă, perioada de vegetație corespunzătoare zonei de cultură, pretabilitate la recoltare mecanizată.

Introducerea și generalizarea în cultură a soiurilor și hibrizilor nou creați se realizează în urma unei atente și multilaterale examinări a comportării lor în culturi comparative, pe o perioadă mai lungă de timp. La aprecierea valorii unui soi, pe lîngă comportarea în cîmp în diferite condiții pedoclimatice, se adaugă și analizele de laborator, prin care se scoate în evidență conținutul producției în principalele substanțe (proteinele și calitatea lor la cereale și leguminoase, uleiul la plantele oleaginoase, zahărul la sfecla de zahăr etc.).

În România, verificarea soiurilor și hibrizilor în vederea recomandării lor pentru producție se face de către Comisia de stat pentru încercarea și omologarea soiurilor*.

Un soi poate fi omologat și introdus în cultură numai după ce este experimentat 2—4 ani în rețeaua de stat pentru încercarea și omologarea soiurilor și dacă în acest timp a depășit semnificativ producția soiului martor (soiul zonat cel mai răspîndit) cu cel puțin 10%. Soiul nou trebuie să întrunească cel puțin aceleași însușiri de calitate și să asigure o eficiență economică mai mare decît soiurile pe care urmează să le înlocuiască.

1.3.2. SĂMÎNȚA – FACTOR DE PRODUCȚIE

În practica fitotehnică, noțiunea de sămînță are un sens mai larg decît în botanică, înțelegîndu-se prin aceasta părțile plantelor prin care ele se reproduc, se înmulțesc. Întîlnim „semințe" care, din punct de vedere botanic, sînt fructe. Astfel, fructele uscate indehiscente (boabele de cereale, floarea-soarelui etc.), fiind părțile plantelor utilizate ca material de însămînțare, sînt denumite în fitotehnie semințe. În sensul acesta este înțeleasă noțiunea de sămînță și de către alte discipline agronomice, între care menționăm ameliorarea plantelor. Trebuie făcută însă precizarea că și la cariopse sau achene, fructe din punct de vedere botanic, partea principală o formează sămînța propriu-zisă, fructului aparținîndu-i doar învelișul extern.

La leguminoase, crucifere, unele plante textile, noțiunea de sămînță în sens fitotehnic coincide cu noțiunea de sămînță dată de botanică.

La cartof, unde înmulțirea se face prin tuberculi, adică pe cale vegetativă, în fitotehnie se folosește pentru aceștia termenul de „cartofi pentru sămînță", „cartofi de sămînță" sau „material de plantare".

*** Comisia de stat pentru încercarea și omologarea soiurilor dispune de 53 centre experimentale, în care se fac atente studii asupra soiurilor și hibrizilor intrați în concurs.**

Sămînța, ca și soiul sau hibridul, constituie un factor biologic deosebit de important pentru sporirea producției la plantele cultivate. De fapt, sămînța cuprinde în embrionul ei toate însușirile valoroase ale soiului sau hibridului (productivitate ridicată, rezistență la boli, secetă, cădere, scuturare etc.). În plus, sămînța trebuie să îndeplinească o serie întreagă de alte însușiri, care cumulate să conducă la o răsărire în cîmp uniformă și rapidă, la obținerea unor plante viguroase, sănătoase, cu înrădăcinare puternică.

În fiecare an se folosesc pentru înmulțirea plantelor agricole importante cantități de semințe. Astfel, în țara noastră numai pentru semănatul grîului de toamnă se utilizează circa 600 000 tone semințe, pentru porumb circa 70 000 tone, pentru plantatul cartofului circa 800 000 tone tuberculi etc. Dacă ne-am referi la toate plantele de care se ocupă fitotehnia am constata că în fiecare an se folosesc pentru înmulțirea plantelor (fără cartof) peste un milion tone semințe.

Marea Adunare Națională a votat în anul 1971 *„Legea privind producerea, folosirea și controlul calității semințelor și materialului săditor"*, care stabilește parametri obligatori în producerea și controlul calității semințelor și a materialului săditor pentru toate speciile cu importanță economică.

Înainte de a fi acceptată pentru semănat, sămînța plantelor cultivate este supusă unor amănunțite analize, dintre care trebuie reținute: analizele genetice, analizele fizice, analizele fiziologice și analizele pentru determinarea stării sanitare.

Analizele genetice. Prin această categorie de analize se determină puritatea biologică a semințelor, „puritatea genetică", adică se urmărește să se stabilească dacă sămînța aparține soiului recomandat (zonat) și dacă acest soi prezintă în el indivizi cu altă masă ereditară, indivizi ce aparțin altor soiuri sau populații.

Puritatea genetică a unei semințe pentru semănat presupune că această sămînță reprezintă o entitate botanică bine definită și că toți indivizii care o compun au aceeași constituție genetică, au aceleași însușiri biologice.

Pentru stabilirea purității genetice a unei semințe ce urmează a fi destinată însămînțărilor se pornește de la *recunoașterea în cîmp a loturilor semincere.* Prin lucrări și observații atente, începute încă de la amplasarea lotului semincer și continuate pînă la recoltare, se veghează pentru a preîntîmpina orice impurificare biologică, mai ales la plantele alogame, se veghează asupra eliminării din lotul semincer, pînă înainte de recoltare, a tuturor indivizilor ce nu aparțin soiului care se înmulțește. În urma determinărilor ce se fac (în fazele de vegetație cînd se pot mai ușor distinge formele străine după caracterele morfologice), semințele ce se obțin de pe loturile semincere se certifică și intră în categoria semințelor pentru semănat.

Se supun stabilirii purității genetice, pe baza analizelor în cîmp, toate verigile care constituie sistemul producerii semințelor pentru semănat la plantele de care se ocupă fitotehnia. Fiecare cultură se controlează în timpul vegetației de cel puțin trei ori, în etapele cele mai importante ale realizării culturii respective: amplasare, însămînțare (plantare) și purificare biologică. Recunoașterea propriu-zisă a culturii semincere

(pentru stabilirea purității biologice) se face în faza de vegetație a plantelor, cînd se poate pune cel mai ușor în evidență puritatea genetică a culturii.

Recunoașterea culturilor semincere presupune însă nu numai stabilirea purității biologice, ci și starea sanitară a culturii, prezența unor buruieni greu separabile și stabilirea spațiului de izolare la plantele alogame.

Pe tot parcursul procesului de producere a semințelor pentru semănat se cere un control calificat asupra stării biologice a culturilor semincere. Este de reținut faptul că soiurile plantelor cu polenizare autogamă sau înmulțire clonală au cele mai puține abateri de la tipul varietal (soiul omologat, descris pe baza caracterelor sale morfologice).

Se cere menționat faptul că după încheierea operațiunii de recunoaștere (certificare) a culturilor semincere, activitatea specialiștilor „aprobatori" continuă și cu recoltarea, condiționarea și circulația semințelor, urmărind evitarea totală a impurificărilor ce s-ar putea ivi pe parcursul acestor faze.

Determinarea purității genetice în laborator, în cea mai mare parte din cazuri, prezintă serioase dificultăți. Acestea se datoresc în primul rînd asemănării mari ce există între boabele diferitelor soiuri de plante, cum ar fi boabele de cereale, semințele de crucifere etc.

Sînt numeroase criteriile după care se poate întreprinde în laborator o analiză ce trebuie să evidențieze puritatea biologică a unei semințe. Astfel, sînt menționate determinările după caracterele morfologice, determinările după caracterele anatomice, după reacția la fluorescență a semințelor, a extractelor de semințe sau a rădăcinilor embrionare, sau determinarea prin reacții chimice. Toate aceste determinări se pot folosi însă limitat, numai pentru unele specii, motiv pentru care ele nu au o largă răspîndire în laboratoarele pentru controlul semințelor.

La catedra de fitotehnie a Institutului agronomic „Nicolae Bălcescu" din București s-au întreprins cercetări de laborator pentru a diferenția morfologic între ele diferite soiuri de grîu, luînd în considerare bobul, rădăcinile embrionare, culoarea coleoptilelor sau culoarea boabelor tratate cu fenol. Rezultatele au arătat că prin lucrări de laborator se pot obține la aceste semințe date practice cu totul limitate. În cîmp este însă foarte simplu să se deosebească un spic de grîu aristat de unul nearistat sau un spic cu glume păroase de un spic cu glume nepăroase. Boabele acestor spice sînt imposibil de deosebit în laborator. Pretutindeni în determinarea purității genetice se pune accentul numai pe recunoașterea culturilor semincere în timpul vegetației.

Determinarea purității biologice în laborator și-a găsit însă o largă aplicare în cazul semințelor de sfeclă poliploidă.

Analizele fizice. În această grupă de analize se înscriu: puritatea, masa a 1 000 de semințe (MMB), masa hectolitrică (MH), umiditatea, culoarea, luciul și mirosul.

Puritatea semințelor (puritatea fizică). Se înțelege prin puritate procentul de semințe pure din specia analizată raportat la greutate.

Noțiunea de sămînță pură îmbracă însă diferite aspecte. Astfel, sămînța pură poate fi considerată orice sămînță căreia i se poate cunoaște identitatea botanică, sau sămînța care, după aspectul exterior, este ca-

pabilă să germineze și să producă germeni normali. Noțiunea de sămînță pură se lărgește în cazul analizei semințelor în scopuri furajere sau industriale.

În scopuri fitotehnice trebuie considerate semințe pure toate semințele speciei ce se analizează, capabile să germineze și să producă germeni normali. Capacitatea semințelor de a germina rămîne criteriul de bază al aprecierii dacă o sămînță se trece în categoria semințelor pure sau nu.

În categoria impurităților intră : resturile culturii de bază, impurități vii (semințe de alte plante de cultură, semințe de buruieni, semințe mălurate, insecte vii etc.) și impurități moarte (pietricele, nisip, pleavă, insecte moarte etc.).

La analiza purității semințelor pentru semănat se acordă o deosebită atenție semințelor de buruieni, a căror prezență se exprimă, în procente din greutate și numeric, la 1 kg de sămînță a speciei ce se analizează. Se apreciază dacă semințele de buruieni sînt comune sau sînt de carantină.

Puritatea semințelor pentru semănat are o deosebită importanță practică. În urma acestei analize se cunoaște prezența semințelor de buruieni și categoria din care fac parte ; puritatea se introduce în formula după care se calculează valoarea culturală a semințelor și cantitatea de semințe ce se seamănă la hectar ; cunoscînd cantitatea de impurități și categoriile în care acestea intră, se iau măsurile necesare pentru curățirea semințelor ; cunoașterea purității semințelor are o deosebită importanță și pentru păstrarea lor.

Din punctul de vedere al purității, semințele pentru semănat se împart în trei clase. Se urmărește ca semințele pentru semănat să se încadreze în clasa I de puritate. În tabelul 1.6 sînt trecute cîteva exemple privind puritatea semințelor pentru semănat.

Puritatea semințelor se realizează în primul rînd prin eliminarea din culturile semincere a buruienilor, apoi prin folosirea mijloacelor mecanice de curățire. Conținutul ridicat în semințe de buruieni al unei partide de semințe reprezintă unul din semnele cele mai evidente ale neaplicării măsurilor fitotehnice pe loturile semincere.

TABELUL 1.6

PURITATEA FIZICĂ A SEMINȚELOR PE CLASE DE CALITATE LA CÎTEVA PLANTE AGRICOLE

SPECIA	Clasa I	Clasa a II-a	Clasa a III-a
		%	
Grîu de toamnă	99	98	98
Secară	99	98	98
Orz	99	98	97
Orzoaică	99	98	97
Mazăre	98	97	96
Floarea-soarelui	99	98	98
Sfeclă pentru zahăr (sămînță poliploidă)	98	98	96
Porumb (hibrizi simpli și dubli)		Puritate minimă	98%

TABELUL 1.7

MASA A 1 000 DE SEMINȚE LA MAI MULTE SOIURI DE SOIA CULTIVATE LA TIMIȘOARA ÎN ANII 1949 ȘI 1950

SOIURILE	Masa a 1 000 de semințe		Diferența între ani (g)
	1949	1950	
Dobrogeană	84,5	65,5	19,0
Dickmann	141,0	130,0	11,0
Herb 91	163,3	121,7	41,6
Herb 606	173,0	130,5	42,5
Herb 616	143,5	112,5	31,0
Herb 619	163,5	123,5	40,0
Herb 620	163,8	128,5	34,3

Masa a 1 000 de semințe (M.M.B.). Determinarea M.M.B. ne dă indicații asupra mărimii boabelor și asupra densității lor. Masa semințelor este strîns legată de rezerva de substanțe nutritive din bob. Dintre două probe de semințe, mai valoroasă pentru semănat este aceea cu masa mai mare. De masa a 1 000 de semințe se ține seama la stabilirea cantității ce se seamănă la hectar.

După N. Maisurian (1970) masa a 1 000 de semințe uscate la aer poartă denumirea de *greutate absolută.* N. Bucurescu (1959) menționează însă că prin greutate absolută se înțelege masa a 1 000 de semințe raportată la substanța uscată a acestora.

Masa a 1 000 de semințe la umiditatea existentă în momentul determinării, în standardele noastre de stat în vigoare se consideră „masă relativă".

Masa a 1 000 de semințe variază de la specie la specie, iar în cadrul aceleiași specii variază de la soi la soi. Masa a 1 000 de semințe este însă într-o mare măsură influențată de condițiile climatice, de sol și de agrotehnica aplicată, de perioada de formare a bobului, de atacul de rugini, dăunători și alți factori.

În tabelul 1.7 se prezintă masa a 1 000 de semințe la mai multe soiuri de soia, cultivate în doi ani diferiți din punct de vedere climatic. Reducerea atît de pronunțată a masei a 1 000 de semințe în anul 1950 a fost determinată de cantitatea de precipitații din timpul perioadei de vegetație și în special din perioada de formare a bobului, care a fost mult mai mică decît în anul 1949, așa cum se poate vedea din datele tabelului 1.8.

TABELUL 1.8

PRECIPITAȚIILE CĂZUTE LA TIMIȘOARA ÎN ANII 1949 ȘI 1950 ÎN PERIOADA APRILIE—SEPTEMBRIE

ANII	LUNILE						TOTAL
	aprilie	mai	iunie	iulie	august	septembrie	
1949	9,4	82,5	77,2	109,1	73,5	41,4	393,1
1950	34,4	54,4	43,3	64,0	24,6	46,6	267,3

Masa a 1 000 de semințe este una din însușirile fizice ale semințelor după care putem să interpretăm rezistența la secetă a soiurilor, la șiștăvire, rezistența la atacul de rugină, reacția soiurilor la măsurile fitotehnice etc. Între masa a 1 000 de semințe și recoltă există o legătură directă. Masa a 1 000 de boabe constituie astfel unul din cele mai importante elemente ale productivității plantelor.

Greutatea (masa) hectolitrică (M.H.). Așa cum arată și denumirea, M.H. este greutatea unui hectolitru de semințe. Ea se mai numește și greutate volumetrică.

Greutatea hectolitrică a semințelor are o importanță mai mult comercială și industrială. Ea variază la diferite specii și soiuri, în funcție de puritatea și umiditatea semințelor. De pildă, cînd într-o masă de semințe se găsesc multe corpuri străine mai ușoare decît semințele greutatea hectolitrică este mai mică, și invers, cînd se găsesc în semințe impurități mai grele greutatea hectolitrică este mai mare. La un conținut ridicat al umidității semințelor, greutatea hectolitrică este mai mică.

Greutatea hectolitrică mare la cereale dă de la început o imagine destul de clară asupra gradului de extracție a făinii. O importanță practică deosebită are greutatea hectolitrică a semințelor în problemele de înmagazinare a lor.

Mărimea semințelor. Într-o masă de semințe se pot ușor distinge semințe de diferite dimensiuni. Se cunoaște faptul că în aceeași inflorescență se găsesc semințe mai mari sau mai mici după poziția pe care acestea o ocupă în inflorescență. În general, semințele mai mari se dezvoltă pe plante viguroase, cu producție ridicată. Primele flori care apar și se fecundează produc de obicei semințele cele mai mari și mai grele, cele mai bine coapte, cu embrionul mai dezvoltat și cu o cantitate mai mare de substanțe de rezervă. Prin urmare, mărimea semințelor are o deosebită importanță pentru valoarea lor ca material pentru semănat.

Efectul pozitiv al mărimii semințelor asupra producției și asupra altor caracteristici (putere de străbatere, rezistență la boli, ger, secetă etc.) a fost pus în evidență la mai toate speciile de plante de care se ocupă fitotehnia. Datorită acestor observații, prin intermediul mijloacelor mecanice trebuie să se rețină pentru semănat numai semințele cele mai mari și mai grele. Mărimea și greutatea semințelor (masa a 1 000 de semințe) sînt strîns legate între ele. Urmărind obținerea pentru semănat a semințelor celor mai mari se asigură în același timp și semințele cu cea mai mare greutate.

În practica condiționării semințelor pentru semănat, semințele mici sînt înlăturate. La sfecla de zahăr glomerulele din soiurile tetraploide și poliploidele care trec prin sita cu ochiuri dreptunghiulare de 3×15 mm, precum și cele din soiurile diploide care trec prin sita cu ochiuri dreptunghiulare de 2,5×15 mm se consideră chiar impurități.

Culoarea și luciul semințelor. Aceste caractere dau indicații prețioase asupra condițiilor în care s-au păstrat semințele și asupra vechimii lor. Culoarea și luciul, precum și *mirosul* semințelor se analizează

cu simțurile noastre înaintea tuturor celorlalte însușiri. Asupra acestor însușiri se fac primele observații la o partidă de semințe.

Umiditatea semințelor. Prezintă o deosebită importanță pentru păstrarea lor. În masa de semințe cu umiditate mare au loc intense procese de respirație, care atrag după ele fenomenul de încingere (încălzire) a semințelor. În asemenea condiții, pe lîngă faptul că se alterează, semințele își pierd și facultatea germinativă.

În timpul păstrării se cere un conținut în apă al semințelor cît mai scăzut, altfel temperatura în masa de semințe poate atinge valori considerabil de mari. Astfel, în masa de semințe la floarea-soarelui, cu umiditate de 24,9%, temperatura a atins valoarea de 58,5°C.

Umiditatea admisă în timpul păstrării semințelor este la cereale și leguminoase în jur de 14%, iar la uleioase, sub 11%. Semințele cu 40—50% grăsimi sînt asigurate în timpul păstrării numai dacă umiditatea lor nu trece de 7—8%. În cazul cînd la recoltare umiditatea semințelor este mai mare decît cea admisă, și acest fapt se întîmplă aproape întotdeauna, se iau măsurile necesare pentru eliminarea surplusului de apă (uscarea în uscătoare speciale, uscarea la soare, lopătarea etc.).

Examenul umidității semințelor se realizează prin diferite metode, între care menționăm metoda *uscării în etuvă* (la temperatura de 105° sau 130°C, în funcție de produs) și *metoda electrometrică* bazată pe principiul măsurării unor proprietăți electrice ale probei pentru analiză, proprietăți ce reprezintă o rezultantă între caracteristicile electrice ale semințelor și conținutul de umiditate al acestora. În țara noastră, pentru determinarea rapidă a umidității semințelor prin metoda electrometrică se folosește umidometrul *Electronic T-1*.

Analizele fiziologice. În condiții de mediu corespunzătoare fiecărei specii, sămînța trebuie să treacă de la viața latentă la viața activă și să dea naștere unei plante viguroase. Analizele fiziologice la care sînt supuse semințele pentru semănat au drept scop tocmai să evidențieze capacitatea seminței de a încolți și de a produce plante capabile să vegeteze viguros chiar din momentul încolțirii.

Prin analizele fiziologice se determină : germinația, energia germinativă și puterea de străbatere.

Germinația. Se înțelege prin germinație totalitatea proceselor (a transformărilor) care se petrec în sămînță în perioada trecerii embrionului de la viața latentă la viața activă. Procesul germinației se consideră început în momentul în care celulele embrionului seminței încep să se dividă și se consideră terminat atunci cînd tînăra plantă poate trăi independent de rezervele bobului, sintetizîndu-și substanța organică de care are nevoie.

Trecerea embrionului de la viața latentă la viața activă se face pe seama substanțelor de rezervă pe care le conține bobul (zaharuri, grăsimi, substanțe proteice etc.). Procesul germinației începe cu absorbția apei, care determină la scurt timp mărimea volumului semințelor. Accesul apei și al oxigenului permite activizarea enzimelor, care, în mediul apos, transformă substanțele de rezervă complexe (amidon, grăsimi, proteine) în substanțe cu molecule mici. Astfel, enzimele proteolitice transformă substanțele proteice pînă la acizi aminici ; amidonul

sub acțiunea amilazei se transformă în maltoză și glucoză ; substanțele grase sub acțiunea lipazelor se transformă în acizi grași etc.

Prin creștere, plantula sparge învelișul seminței. Apare mai întîi rădăcioara și apoi tulpinița. Îndată ce planta este în măsură să sintetizeze substanța organică cu ajutorul energiei luminoase, durata procesului de germinație se consideră terminată. Plantulele, mai ales la semințele mari, continuă să consume totuși substanțele de rezervă ale bobului pînă cînd acesta se epuizează. La cartof, tuberculul pune la dispoziția plantei încă mult timp substanțe de rezervă, după ce planta este capabilă să îndeplinească procesul de fotosinteză.

Facultatea germinativă (capacitatea de germinație, capacitatea germinativă) indică procentul numeric de semințe pure capabile să producă germeni în condiții de mediu corespunzătoare și într-o durată de timp stabilită pentru fiecare specie.

Germinația semințelor decurge sub influența mai multor factori. Aceștia se pot grupa în factori interni și factori externi.

Factorii interni se referă la particularitățile biologice ale semințelor. Astfel, durata procesului de germinație depinde de specie, de faza de coacere în care au fost recoltate semințele, de repausul seminal, de structura tegumentului seminal, de vechimea seminței și de alți factori.

În condiții de laborator, în țara noastră facultatea germinativă se determină după 7 zile la grîu și la porumb, după 10 zile la sfeclă, după 14 zile la morcov etc., în funcție de *specie*. În condiții de cîmp corespunzătoare, semințele de porumb răsar în 6—7 zile, pe cînd semințele de sfeclă de zahăr în 10—14 zile, iar cele de morcov, în mai mult de 20 zile. De această particularitate trebuie să se țină seama în vederea stabilirii și realizării în cîmp a lucrărilor de întreținere a culturilor în perioada de la semănat pînă la răsărit, adică tocmai în perioada cît se desfășoară procesul de germinație.

Gradul de coacere a semințelor influențează într-o foarte mare măsură procesul de germinație. Unele semințe pot să germineze și în faza de coacere mai puțin avansată, cum sînt, de pildă, semințele unor plante leguminoase pentru boabe (mazăre, fasole). Altele însă nu germinează corespunzător decît la coacere completă.

Cunoașterea acestei particularități biologice prezintă o deosebită importanță pentru stabilirea momentului recoltării, în funcție de destinația semințelor (pentru semănat, pentru industrializare, de exemplu, pentru producerea berii etc.), în funcție de diferența de coacere a semințelor pe plantă sau în aceeași inflorescență (leguminoase, sfeclă de zahăr etc.), precum și pentru evitarea încolțirii în cîmp, în urma ploilor, a semințelor lăsate pe plante recoltate pentru uscare. De asemenea, cunoașterea gradului de coacere prezintă importanță pentru determinările ce se fac în laboratoarele pentru controlul semințelor.

Mare însemnătate pentru parcurgerea și desăvîrșirea procesului de germinație prezintă trecerea *repausului seminal* sau atingerea maturității fiziologice a semințelor.

La multe specii de plante (cereale păioase, tutun, sfeclă de zahăr, tuberculi de cartof, unele ierburi perene), capacitatea semințelor de a germina normal este redusă imediat după recoltare și ea crește pe măsură ce semințele se învechesc.

N. Vasiliu (1959) găseşte că seminţele de obsigă *(Bromus inermis)* ating capacitatea normală de germinaţie după 60 de zile de la recoltare, cele de pir cristat *(Agropyrum cristatum)* după 60—70 zile, iar cele de ovăscior *(Arrhenatherum elatius)* numai după 110 zile. A. Şapoval (1950) menţionează pentru cerealele de toamnă perioada repausului seminal de 10—30 zile. După 10—15 zile de la secerat, capacitatea de încolţire a seminţelor cerealelor de toamnă ajunge la 70—80%. La tuberculii de cartof, repausul seminal diferă de la soi la soi şi se petrece într-o perioadă de 2—5 luni.

În ţara noastră, la majoritatea plantelor de care se ocupă fitotehnia, repausul seminal se parcurge pînă la însămînţare, astfel că sub acest aspect în practică nu apar dificultăţi.

Cunoaşterea repausului seminal şi a factorilor care îl determină are însă importanţă în analizele fiziologice pe care le execută laboratoarele pentru controlul seminţelor. O sămînţă cu germeni viabili, care nu a parcurs repausul seminal, poate să germineze normal dacă în laborator se iau unele măsuri ca, de pildă, alternarea temperaturilor în timpul procesului germinării, secţionarea seminţelor puse la germinat etc.

Cauzele repausului seminal, precum şi procesele care se petrec în sămînţă în această perioadă au fost mult studiate de biochimişti.

V. Kretovici (1947) citează unele experienţe prin care s-a demonstrat că embrionii separaţi din boabele care nu au trecut repausul seminal sînt capabili să germineze normal. El a demonstrat apoi experimental că practicarea unui orificiu în învelişul seminţelor nemature fiziologic atrage după sine germinaţia normală, dacă acest orificiu al seminţelor este în contact cu o hîrtie de filtru umedă. Secţionarea transversală a boabelor de grîu de toamnă şi punerea părţii cu embrion la germinare pe hîrtie de filtru umedă asigură o germinaţie normală.

Datele acestea sînt în măsură să demonstreze că unul din factorii cei mai de seamă care împiedică germinaţia seminţelor imediat după recoltare este impermeabilitatea învelişului pentru apă şi aer şi că, pe măsură ce trece timpul, permeabilitatea învelişului se măreşte şi astfel sămînţa este în măsură să absoarbă apă şi oxigen, factori externi necesari procesului de germinaţie.

Determinările efectuate asupra respiraţiei seminţelor au arătat că accelerarea germinării provocată de înlesnirea accesului apei în seminţe este însoţită şi de o modificare a schimbului de gaze, şi anume o creştere a consumului de oxigen. Orificiul creat în seminţe, sau secţionarea lor, permite nu numai accesul apei, ci şi accesul oxigenului. Kretovici, punînd să germineze seminţe care nu şi-au parcurs repausul seminal într-o atmosferă de oxigen pur, a constatat o bruscă accelerare a germinării numai în cazul în care învelişul seminţelor este perforat şi bineînţeles cînd este în contact cu o hîrtie de filtru umedă. Concluzia ce se desprinde din cele arătate mai sus este că accesul oxigenului dizolvat în apă constituie factorul principal care influenţează favorabil germinaţia seminţelor nemature din punct de vedere fiziologic.

Seminţele care nu şi-au parcurs repausul seminal pot să germineze şi dacă procesul se petrece la o temperatură mai scăzută, datorită solubilităţii mai mari în apă a oxigenului la asemenea temperatură. Dacă

la temperatura de 20°C solubilitatea oxigenului în apă este de 0,0043 g în 100 g apă, la 5°C ea este de 0,0061 g mai mare deci cu 42%. În felul acesta, influența favorabilă a temperaturilor scăzute asupra germinării semințelor recoltate recent se reduce la creșterea solubilității oxigenului în apă și, prin urmare, la o aprovizionare mai abundentă cu oxigen a țesuturilor embrionului în dezvoltare.

Unii autori explică repausul seminal și prin acumularea în semințe a unor substanțe care împiedică germinația. Pe parcursul repausului seminal aceste substanțe suferă transformări și pierd caracterul lor nociv asupra pornirii procesului de germinație.

După cercetările efectuate de V. Kretovici trebuie însă admis că factorul care împiedică germinația semințelor imediat după recoltare nu se găsește în germen, ci în tegumentul seminței, în capacitatea redusă a acesteia de absorbție a oxigenului.

Structura tegumentului seminal influențează, de asemenea, procesul germinației. La semințele unor plante leguminoase (măzăriche, trifoi, lucernă, sulfină ș.a.), precum și la unele malvacee (nalbă) se întîlnesc așa-numitele „semințe tari", semințe cu coaja tare. Țesutul palisadic al tegumentului semințelor tari este foarte comprimat, apa și aerul fiind astfel împiedicate să pătrundă în sămînță. Tegumentul „tare" împiedică, de asemenea, eliminarea din bob a bioxidului de carbon format în procesul de respirație al embrionului. Acumularea lui în endosperm sau în cotiledoane dăunează și mai mult germinației. Semințele tari se umflă, dar germinează numai cînd crapă tegumentul, după care bioxidul de carbon este eliminat și pătrunde în bob oxigenul. Numărul semințelor tari variază de la o specie la alta, dar el variază și în funcție de condițiile climatice din perioada formării semințelor, de metodele de recoltare și condiționare, precum și de condițiile din timpul păstrării.

În anul 1963, în condițiile din silvostepa de sud a țării (I.C.C.P.T.-Fundulea), la 9 soiuri de soia, procentul de semințe tari a fost cuprins în limitele 6—59, în timp ce în anul 1964 în limitele 3—35. Diferența de la un an la altul a fost dată de condițiile climatice din timpul formării boabelor (Doina Miclăuș, 1970).

La determinarea facultății germinative a leguminoaselor, o parte din semințele tari, care rămîn negerminate, se consideră capabile să germineze și se adaugă la semnițele germinate.

Vechimea semințelor este unul din factorii interni care influențează mult germinația semințelor. Durata cît semințele își păstrează germinația se numește *longevitate*.

Longevitatea semințelor plantelor cultivate variază cu speciile, condițiile, de vegetație și condițiile de păstrare.

Din punct de vedere practic interesează longevitatea economică, adică intervalul de timp în cursul căruia procentul de semințe germinabile, deși aflat în scădere, nu ajunge totuși sub valoarea minimă admisă de standardele în vigoare. Longevitatea biologică (timpul după care în partida supusă analizei se mai găsesc semințe germinabile) prezintă numai interes științific.

Pierderea capacității de germinație a semințelor în timpul păstrării se datorește alterării enzimelor, coagulării proteinelor din embrion, produselor toxice ale respirației etc. Pierderea capacității germinative în

timpul păstrării s-ar datora și unei degenerări graduate a nucleului celulelor embrionare, care ar perturba procesul diviziunii celulare. Substanțele toxice produse de semințe în timpul păstrării, acumulîndu-se, ar altera mecanismul nuclear.

Factorii externi sub influența cărora se găsește germinația semințelor sînt : apa, oxigenul, temperatura și lumina.

Apa absorbită de semințe creează mediul în care au loc ulterior reacții biochimice, reacțiile de transformare a substanțelor sub acțiunea fermenților și de diviziune a celulelor embrionare. În laboratoare se asigură apa necesară germinației prin umectarea substratelor de germinație, adică a hîrtiei de filtru, a nisipului, a pămîntului etc. În cîmp se iau toate măsurile ca solul să conțină o cantitate mare de apă pentru germinația semințelor.

Cantitatea de apă pe care o absorb semințele pentru germinație diferă de la specie la specie. Astfel, semințele de cereale absorb, în medie, o cantitate de apă echivalentă cu 50% din greutatea lor (meiul numai 25%), pe cînd semințele de leguminoase absorb peste 100%, iar cele de sfeclă de zahăr 150% din greutatea lor.

Apa servește semințelor nu numai ca mediu al desfășurării proceselor biochimice, dar și la transportul substanțelor solubile către embrionul în creștere.

Oxigenul determină procesele de oxidare din semințe ceea ce are ca urmare accelerarea formării enzimelor. Insuficiența oxigenului în timpul germinării semințelor are drept consecință o respirație anaerobă (cantitatea de oxigen consumată este mai mică decît cantitatea de bioxid de carbon eliminată), fapt ce se poate întîmpla cînd semințele germinează într-un sol prea umed, într-un sol din care aerul este în cea mai mare parte eliminat de apă. În acest caz, germinația decurge necorespunzător și embrionii pier.

Temperatura influențează germinația într-o măsură deosebit de mare. Pentru fiecare specie se disting temperaturi de germinație minime, maxime și optime. Temperatura minimă este temperatura cea mai scăzută la care începe germinația, iar temperatura maximă — temperatura peste care embrionul nu mai poate crește. Între temperatura minimă și maximă se găsește temperatura optimă, adică temperatura la care, în prezența apei și oxigenului, semințele germinează în cel mai scurt timp.

Pentru stabilirea epocii de însămînțare a plantelor în cîmp, o deosebită importanță prezintă cunoașterea temperaturilor minime de germinație. La temperatura minimă semințele germinează în timp mai îndelungat, dar trebuie avut în vedere că primăvara temperatura crește zi de zi și că în scurt timp de la semănat semințele găsesc condiții de temperatură mai favorabile. În afară de aceasta, semănatul la temperaturile minime de germinație coincide și cu o mai bună aprovizionare a solului cu apă, fapt deosebit de important.

În laboratoarele pentru controlul semințelor, facultatea germinativă se determină la unele semințe la temperaturi constante, iar la altele la temperaturi alternative (tab. 1.9). Alternarea temperaturilor în timpul procesului de germinare determină ieșirea semințelor din repausul seminal și de aici o germinație reală în laborator.

TABELUL 1.9

TEMPERATURILE LA CARE SE DETERMINĂ GERMINAȚIA SEMINȚELOR ÎN LABORATOARELE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

Temperatura	Plantele
20°C	Grîu, orz, ovăz, secară, linte, mazăre, sfeclă, latir, lupin, măzăriche
Temperatură alternativă	Orez (20—30, 30—25); porumb (20—30, 20—25); năut (20—30, 20); fasole (20—30, 25, 20); soia (20—30, 25); cînepă (20—30, 20); floarea-soarelui (20—30, 25, 30); hrișcă (20—30); rapiță (15—25, 20, 20—30); in (20—30, 20); ricin (20—30); nalbă mare (20—30) nalbă de grădină (30—6, 20); mătrăguna (20—30, 20—40) etc.

Lumina nu este un factor extern obligatoriu pentru germinație. Sînt puține acele semințe care germinează mai bine la lumină decît la întuneric (semințele unor graminee perene, unor plante medicinale, cele de urzică și unele varietăți de tutun). Cea mai mare parte din semințe germinează tot atît de bine la întuneric, cît și la lumină.

Energia germinativă. Între analizele fiziologice o atenție deosebită trebuie să se acorde energiei de germinație, înțelegînd prin aceasta procentul numeric de semințe germinate cu germeni normali, într-o durată de timp mai scurtă, și anume 1/3—1/2 din durata stabilită pentru determinarea facultății germinative (tab. 1.10). Energia germinativă se determină în aceleași condiții cu facultatea germinativă și face parte integrantă din analiza germinației. În analizele de germinație se ține mai mult seama de numărul total de semințe încolțite, adică de facultatea de germinație în laborator. Trebuie avut în vedere că în condiții naturale, de cîmp, factorii care influențează germinația semințelor nu sînt identici cu factorii creați în laborator.

Cercetările efectuate de diferiți autori au demonstrat că la unele semințe există o corelație între facultatea de germinație obținută în laborator și facultatea de germinație în cîmp, la altele însă (și anume, la cea mai mare parte) germinația în cîmp este mai mică decît germinația în laborator. Gh. Anghel (1959) a găsit, de pildă, la porumb o germinație în cîmp mult mai apropiată de cea din laborator. La mazăre, germinația în cîmp poate fi mai mică decît cea din laborator cu 37%, iar la soia chiar cu 53%. La cerealele de primăvară, germinația în cîmp se reduce față de cea din laborator cu 12—15%, iar la in cu 10%. La grîu, același autor a găsit o răsărire în cîmp mai mică cu 2—11%, la orez uneori cu 40%, iar la sfecla de zahăr (sămînța plurigermă) cu 5—10%.

Este stabilit însă faptul că semințele cu energie de germinație mare în laborator au în cîmp facultatea de germinație apropiată, sau de multe ori egală, cu cea obținută în laborator. Datorită acestor constatări nu este suficient să se determine numai numărul de semințe germinate din 100, capabile să dea naștere la un germene normal într-o perioadă de timp dată, ci trebuie calculată și vigoarea acestui germene, capacitatea lui de a produce în cîmp o plantă sănătoasă, aptă de a parcurge în cît mai bune condiții ciclul de vegetație. O sămînță bună trebuie să ger-

TABELUL 1.10

NUMĂRUL DE ZILE DUPĂ CARE SE DETERMINĂ ENERGIA ŞI FACULTATEA GERMINATIVĂ LA CÎTEVA PLANTE DIN CULTURA MARE

Specia	Normele	Numărul de zile după care se determină: Energia germinativă	Facultatea germinativă
Grîu de toamnă	Române	3	7
	Sovietice	3	7
	Germane	4	10
	Americane	4	10
	Internaţionale	4	10
Porumb	Române	4	7
	Sovietice	3	7
	Germane	4	14
	Americane	4	7
	Internaţionale	4	7
Mazăre	Române	4	8
	Sovietice	4	8
	Germane	4	10
	Americane	5	8
	Internaţionale	5	9
In	Române	3	7
	Sovietice	3	7
	Germane	3	10
	Americane	3	7
	Internaţionale	3	7
Sfeclă	Române	4	10
	Sovietice	5	10
	Germane	7	14
	Americane	3	14
	Internaţionale	3	14

mineze în cîmp repede şi uniform. Seminţele cu energie germinativă slabă răsar în etape, ceea ce este foarte dăunător uniformităţii plantelor şi rezistenţei lor la dăunători. Dacă nu se obţine de la început un lan bine încheiat, cu desimea plantelor propusă, apare pericolul îmburuienării, invaziei insectelor şi a bolilor. De aici derivă necesitatea de a determina în laborator nu numai capacitatea intrinsecă de germinare, ci şi forţa cu care germinează seminţele, viteza de germinare, exprimate împreună prin energia germinativă. Capacitatea de germinaţie şi energia germinativă sînt două valori ce nu se pot separa şi amîndouă evidenţiază calitatea seminţelor pentru semănat.

Complexul de însuşiri care pune în evidenţă calitatea seminţei pentru semănat exprimă *valoarea culturală* a acestei seminţe. La aprecierea valorii culturale se ţine seama de puritatea biologică, puritatea fi-

zică, natura impurităţilor, de germinaţie, starea sanitară etc., adică de toţi indicii de calitate ai seminţelor de care ne-am ocupat în acest capitol.

În afară de determinarea capacităţii germinative a seminţelor în mod direct, în laborator, în cazul seminţelor cu repaus seminal mai îndelungat, pentru a face din timp aprecieri asupra germinaţiei se folosesc *metode indirecte*. Prin aceste metode se determină de fapt viabilitatea seminţelor, care reprezintă procentul de seminţe cu embrioni vii. Viabilitatea dă fără îndoială o imagine preţioasă asupra calităţii seminţelor în repaus seminal. Prin determinarea viabilităţii nu se cunoaşte însă capacitatea germinativă ca în cazul metodei directe, deoarece nu se cunoaşte numărul de seminţe cu germeni normali. Totuşi, la ieşirea seminţelor din repausul seminal, rezultatele obţinute prin determinarea viabilităţii sînt apropiate de rezultatele ce se obţin prin determinarea capacităţii germinative prin metoda directă. Prin determinarea viabilităţii nu rezultă însă nici o indicaţie asupra energiei germinative.

În determinarea viabilităţii seminţelor se utilizează metode chimice şi fizice. Prin metodele chimice se poate obţine *colorarea embrionilor viabili* (în cazul substanţelor care, pătrunse în aceştia, datorită proceselor biochimice sînt descompuse: selenit acid de sodiu, tetrazoliul clorit) sau *colorarea celulelor moarte* din embrioni (substanţe chimice folosite — indigo carmin, fuxină — colorîndu-le şi odată cu aceasta deosebindu-le de celulele vii).

Puterea de străbatere. Este una din determinările fiziologice care se practică numai în cazul cînd seminţele au energie şi capacitate germinativă redusă. Seminţele cu energie germinativă mare au şi putere de străbatere mare. Seminţele cu energie germinativă redusă şi cu procent ridicat de germeni anormali au o putere de străbatere redusă şi în condiţii de cîmp nu răsar sau răsar cu întirziere şi neuniform.

Puterea de străbatere, precum şi energia germinativă şi facultatea germinativă se exprimă în procente.

Din punct de vedere al facultăţii germinative, seminţele plantelor cultivate se împart în trei clase. Se urmăreşte ca seminţele pentru semănat să corespundă primei clase. Pentru exemplificare, în tabelul 1.11 se dau cîteva cifre care ilustrează facultatea germinativă admisă pentru seminţele destinate însămînţărilor.

Analizele stării sanitare. Prin aceste analize se stabileşte starea sanitară a seminţelor, în scopul preîntîmpinării transmiterii diferitelor boli sau dăunători de la o generaţie la alta prin intermediul seminţelor.

Agenţii patogeni (ciuperci, bacterii, virusuri) se găsesc prezenţi nu numai în aer, în sol, pe resturile de plante, dar şi pe seminţe. Prin seminţe se transmit mălura grîului, fuzarioza cerealelor, tăciunele, brusone la orez, antracnoza mazării, antracnoza fasolei, virozele fasolei, putregaiul plantulelor la sfecla de zahăr, virozele cartofului etc.

În categoria analizelor stării sanitare a seminţelor se înscrie şi *stabilirea prezenţei dăunătorilor* (gradul de infestare). Unii dăunători îşi desăvîrşesc ciclul evolutiv prin intermediul seminţelor, cauzînd astfel pagube deosebit de mari, concretizate prin pierderea germinaţiei şi a calităţilor industriale şi nutritive ale seminţelor.

FACULTATEA GERMINATIVĂ A SEMINȚELOR CÎTORVA PLANTE DESTINATE ÎNSĂMÎNȚĂRILOR

Planta	Facultatea germinativă (în %)		
	Clasa 1	Clasa 2	Clasa 3
Grîu de toamnă	95	93	90
Orz de toamnă	95	93	90
Ovăz	95	90	85
Porumb (hibrizi simpli și dubli)	Germinație minimă		90
Mazăre	95	90	90
Fasole	95	90	90
Sfeclă pentru zahăr :			
originală diploidă	85	80	75
originală poliploidă	75	70	68

Din semințele atacate de dăunători (cu endospermul sau cotiledoanele parțial consumate) rezultă plantule debile, sensibile la atacul insectelor și a bolilor, la frig, secetă etc.

Din cauzele menționate, analiza stării sanitare a semințelor prezintă o deosebită importanță practică. În urma analizei stării sanitare se fac recomandări pentru tratarea semințelor, unele din aceste recomandări generalizîndu-se și practicîndu-se an de an, pentru prevenirea transmiterii bolilor și pentru a preîntîmpina infecțiile în sol. Așa de exemplu, în țara noastră este generalizat tratamentul înainte de semănat al semințelor de porumb, grîu, orz, sfeclă de zahăr ș.a.

Sămînța utilă (valoarea reală a semințelor). Prin analiza purității se stabilește proporția de semințe din lot (partidă) apreciată că ar fi capabilă să germineze. Determinarea germinației arată proporția din sămînța pură care efectiv dă germeni normali. În vederea semănatului interesează însă proporția de sămînță din lot care dă germeni normali, adică sămînța utilă.

Cantitatea de sămînță ce se seamănă la hectar se calculează ținînd seama de valoarea utilă a semințelor, care se stabilește cu ajutorul formulei :

$$Su = \frac{P \times G}{100}.$$

Se mai ține seama de masa a 1 000 de semințe și de desimea plantelor pe unitatea de suprafață. Puritatea, capacitatea germinativă și masa a 1 000 de semințe se găsesc în buletinul de analiză a semințelor, iar desimea este specifică fiecărei plante în parte, fiind unul din cei mai importanți factori pentru sporirea producției agricole.

În calculul cantității de semințe la hectar se pleacă de la un raționament simplu și pentru a-l prezenta luăm ca exemplu grîul de toamnă.

Considerăm desimea la grîul de toamnă 450 de semințe germinabile pe metrul pătrat. La hectar, adică la 10 000 m², rezultă o desime de 4 500 000 de plante sau 4 500 000 de semințe germinabile.

Masa a 1 000 de boabe la grîul pe care îl semănăm (de exemplu Bezostaia 1) o presupunem a fi 40 g. Cele 4 500 000 de semințe vor cîntări 180 000 g sau 180 kg. Aceasta este cantitatea de semințe ce trebuie semănată pe un hectar, dacă facultatea de germinație și puritatea sînt egale cu 100, dacă valoarea utilă a semințelor este egală cu 100.

În realitate însă, valoarea utilă este mai mică; să presupunem 95% ($P=98$; $G=97$). În acest caz, cantitatea de semințe se schimbă, deoarece din 100 de părți din lotul de sămînță sînt utile numai 95. De aceea, cantitatea de sămînță folosită la hectar va fi:

$$Cs/ha = \frac{180 \times 100}{95} = 189 \text{ kg},$$

adică mai mult cu 9 kg la hectar, față de situația cînd $Su=100$.

Toate aceste raționamente sînt incluse în formula:

$$Cs/ha = \frac{d \times MMB \times 100}{P \times G} = \frac{450 \times 40 \times 100}{98 \times 97} = 189 \text{ kg}$$

în care:

d — este densitatea plantelor la m^2 (semințe germinabile la m^2);
MMB — masa a 1 000 de semințe (g);
P — puritatea semințelor;
G — germinația semințelor.

Metoda de calcul menționată dă rezultate foarte bune la culturile de cereale păioase. Pentru plantele prășitoare se întîmpină însă unele greutăți determinate de faptul că lucrările de întreținere produc întotdeauna pierderi de plante (prin grăpat, prășit, rărit etc.). La porumb, de exemplu, cercetările efectuate de H. B r e d t și A. C i o r l ă u ș la stațiunea experimentală Turda au reliefat că, în condiții obișnuite, datorită lucrărilor de întreținere mecanizate, pierderile de plante oscilează între 10,9 și 27,3%. Cantitatea de sămînță rezultată prin calcul la plantele prășitoare se mărește, în funcție de pierderile ce au loc pe timpul vegetației, datorită lucrărilor de îngrijire, însușirilor fizice ale solului etc., pentru a se asigura la recoltare numărul optim de plante.

1.3.3. ZONAREA ECOLOGICĂ A PLANTELOR

Prin zonarea ecologică a culturilor se înțelege stabilirea zonelor de favorabilitate la plantele cultivate, pe baza confruntării condițiilor naturale din regiunea cercetată cu cerințele biologice ale plantelor față de acestea.

Se desprinde din definiția dată că pe teritoriul unei țări sau pe întinderi mai mari, se delimitează, pe bază de studiere a condițiilor naturale și biologiei plantelor, zone în care anumite plante găsesc condiții de vegetație foarte favorabile sau mai puțin favorabile.

Zonarea ecologică prezintă o deosebită importanță pentru fitotehnie, pentru măsurile pe care aceasta le întreprinde în vederea obținerii unor producții cît mai ridicate. Utilizarea de către plante a îngrășămintelor, a spațiului de nutriție, a arăturilor etc. se face cu randament mai ridicat

în condiţii de temperatură, umiditate şi lumină care corespund în optimum biologiei plantelor şi cu randament mult mai mic în condiţii climatice şi edafice mai puţin corespunzătoare. La aceleaşi măsuri fitotehnice, avînd în cultură aceiaşi hibrizi sau aceleaşi soiuri, media producţiei va fi mult mai mare acolo unde factorii climatici şi edafici sînt mai favorabili. Cunoscînd aceste fapte, în funcţie de mediul ecologic, fitotehnia îşi diferenţiază metodele de cultură, astfel ca eficienţa de transformare a energiei solare de către plante să fie cît mai mare.

Cunoscînd zonele cele mai favorabile pentru diferite plante se poate face o distribuţie raţională a suprafeţelor însămînţate cu diferite culturi în cadrul fiecărei unităţi agricole, în vederea folosirii maxime a factorilor naturali, şi se poate aprecia potenţialul natural de producţie vegetală a ţării şi al fiecărei unităţi administrative în parte.

În lucrările pentru stabilirea zonelor ecologice ale plantelor agricole, din complexul de factori ce se studiază, locul cel mai important îl ocupă factorii climatici şi solul. În cadrul factorilor climatici, accentul cade în primul rînd pe temperatură şi umiditate, aceştia exercitînd influenţe hotărîtoare asupra răspîndirii vegetaţiei cultivate.

În afară de cele arătate, trebuie reţinut şi faptul că asupra climatului acţiunea omului este mult limitată, în timp ce asupra altor elemente ale mediului ca de pildă asupra solului, el poate uşor să acţioneze în direcţia dorită.

În lucrările pentru zonarea ecologică a plantelor agricole se face deosebirea între condiţiile de mediu, condiţiile de existenţă şi factorii de acţiune.

Prin *condiţiile de mediu* se înţelege „totalitatea factorilor externi în care creşte planta respectivă", prin *condiţii de existenţă*, „factorii de care are nevoie planta, potrivit specificului său ereditar", iar prin *factorii de acţiune* „totalitatea factorilor care acţionează asupra organismului vegetal în întreaga perioadă de vegetaţie". Condiţiile de mediu înglobează factorii de acţiune, în schimb condiţiile de existenţă destul de rar se pot găsi în întregime în condiţiile de mediu. Mai rar se poate întîmpla o suprapunere a condiţiilor de existenţă peste condiţiile de mediu. În zonarea ecologică se urmăreşte însă ca cei mai importanţi factori din condiţiile de existenţă să se găsească în optimum, sau apropiat de optimum, în cadrul condiţiilor de mediu.

S-a făcut menţiunea că la zonarea fitoclimatică mai mare atenţie se acordă temperaturii şi umidităţii (precipitaţiilor), ca factori ce exercită influenţe predominante asupra răspîndirii vegetaţiei. La zonarea unei plante se iau însă în considerare şi alţi factori, cum sînt vînturile, luminozitatea, frecvenţa anilor favorabili etc. În lucrarea de faţă se vor trata însă mai amănunţit doar factorii *temperatură şi umiditate*.

Temperatura (factorul termic). Este în prezent încetăţenită metoda exprimării consumului de căldură al plantelor pe toată perioada de vegetaţie, sau numai pe o anumită parte, prin sume de temperaturi numite şi „constante termice". Însumînd temperaturile medii zilnice de la semănat (sau de la răsărit) şi pînă la maturitatea plantelor se obţine o valoare care exprimă tocmai consumul de căldură sau *constanta termică a plantei* sau soiului luat în studiu. Plantele de cultură se deose-

besc mult între ele după constanta termică. Există mari diferenţe în cadrul aceleiaşi specii, datorită soiurilor cu perioadă de vegetaţie diferită.

Metoda interpretării cerinţelor plantelor faţă de temperatură după constantele termice a fost mult discutată şi a suferit numeroase îmbunătăţiri. Discuţiile şi necesitatea îmbunătăţirii au plecat de la faptul că cerinţele plantelor faţă de temperatură se schimbă cu fazele de vegetaţie şi că în viaţa plantelor se înregistrează temperaturi la care desfăşurarea proceselor biologice este frînată, producîndu-se astfel prelungirea perioadei de vegetaţie şi de aici acumularea unei cantităţi mai mari de căldură. Grăbirea sau întîrzierea desfăşurării fazelor de vegetaţie fiind determinată în primul rînd de factorul termic apare evident sensibilitatea plantelor la variaţia lui.

H. Wallace şi E. Bressman (1949) arată, de pildă, pentru porumb importanţa temperaturii în perioada de la semănat la apariţia paniculului, prin datele cuprinse în tabelul 1.12. Se desprinde că durata fazei de vegetaţie s-a scurtat cu 12 zile, la o creştere a temperaturii medii zilnice cu 2,7°C.

TABELUL 1.12

DURATA ÎN ZILE, A PERIOADEI DE LA SEMĂNAT LA APARIŢIA INFLORESCENŢEI MASCULE LA PORUMB ÎN FUNCŢIE DE TEMPERATURĂ

Temperatura (°C)	Zile de la semănat la apariţia paniculului
20,0	71
21,1	67
22,7	59

În experienţele efectuate de Gh. Bîlteanu (1955) cu bumbac la Moara Domnească, jud. Ilfov, au rezultat datele din tabelul 1.13. Creşterea temperaturii medii zilnice cu 9,6°C a determinat reducerea perioadei semănat-răsărit cu 12 zile, iar a constantei termice, cu 98,1°C.

TABELUL 1.13

INFLUENŢA TEMPERATURII ASUPRA DURATEI FAZEI DE RĂSĂRIRE LA BUMBAC (1953—1954)

Data semănatului	Zile de la semănat la începerea răsăritului	Suma temperaturilor medii zilnice	Temperatura medie pe perioada semănat-răsărit
1953 — 30.IV	18	233,3	12,9
1954 — 11.V	14	201,2	14,3
1954 — 11.VI	6	135,2	22,5

În studiul temperaturii s-au introdus aşa-numitele *praguri biologice*, de la care înainte trebuie cumulate gradele în vederea stabilirii constantelor termice pentru anumite faze de vegetaţie. Nu este indicat să

se determine constantele termice plecînd cu însumarea temperaturilor medii notate de la zero meteorologic. Dacă se calculează temperaturile medii din 24 de ore de la punctul termic la care începe procesul dat, întotdeauna se va obține pentru aceeași fază a plantei cercetate una și aceeași sumă de grade zilnice, aceasta nedepinzînd de numărul de zile în care va fi parcursă faza. Fiecare fază a uneia și aceleiași plante începe la o intensitate de energie termică diferită.

Datorită considerațiilor discutate, la zonarea ecologică a plantelor agricole în țara noastră s-au notat temperaturile medii acumulate (constantele termice) peste 0°C, peste 5°C și peste 10°C, uneori pe întreg anul, alteori numai pe perioada de vegetație, pentru a stabili măsura în care o zonă sau alta corespunde biologiei plantelor.

Ținînd seama de importanța factorului termic, pentru stabilirea hărților climatice se mai interpretează și variația valorilor medii lunare ale temperaturii, data medie a apariției și dispariției unor temperaturi peste care plantele, după specificul lor, vegetează în condiții bune (pentru porumb 10°C, pentru floarea-soarelui 12°C, pentru cartof 12 și 18°C etc.), durata în zile a perioadei fără înghețuri, frecvența zilelor tropicale, temperaturile pe fazele de vegetație ale plantelor etc. Determinarea anumitor valori ale temperaturii este dictată de biologia plantei. Din această cauză se întîlnesc determinări diferite de la o plantă la alta. Nu se pot lua, de exemplu, pentru stabilirea hărții climatice a grîului de toamnă aceleași date ca pentru stabilirea hărții climatice a porumbului.

Este necesar în cultura plantelor de cîmp să se urmărească în fiecare an evoluția temperaturilor și fazele de vegetație ale plantelor. Aceasta din cauză că anii diferă între ei și pe baza corelațiilor între temperatură și fazele de vegetație se pot întreprinde măsuri tehnice și organizatorice de mare importanță pentru nivelul recoltelor. Pentru exemplificare reproducem în figura 1.1. evoluția regimului termic în zona de silvostepă de sud a țării în anul 1976, în comparație cu media pe mai mulți ani. Este limpede că în anul 1976 cantitatea de căldură de care au beneficiat plantele a fost mult mai mică, fapt ce a determinat întîrzierea perioadei de vegetație la toate culturile.

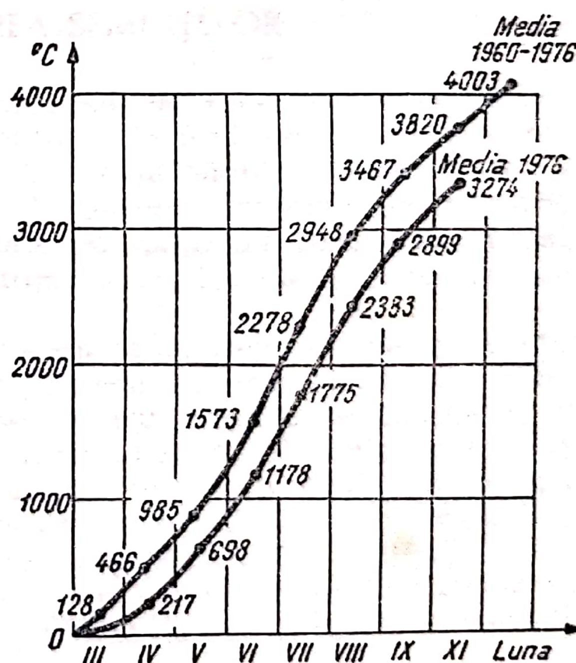


Fig. 1.1. Suma gradelor termice (peste 0°C) înregistrate la Fundulea, județul Ilfov, în anul 1976 și media multianuală.

Precipitațiile. O deosebită atenție se acordă, în zonarea climatică a plantelor, precipitațiilor. Se iau în considerare precipitațiile pe toată perioada anului(știind că apa se acumulează și se păstrează în sol), precipitațiile lunare, deca-

dale, repartizarea precipitaţiilor pe fazele de vegetaţie ale plantelor etc. Legat de regimul precipitaţiilor se urmăreşte şi intensitatea factorilor care determină evaporaţia apei din sol.

Astăzi, la zonarea ecologică a plantelor, se iau în considerare şi rezervele de apă ce pot fi asigurate prin irigare. Extinderea irigaţiilor aduce importante modificări zonării ecologice.

Ca metodă de lucru, în zonarea ecologică a plantelor agricole se precizează două faze: faza de analiză a datelor şi faza de sinteză. În prima fază se analizează cerinţele plantelor faţă de climă şi sol, factorii climatici, factorii edafici, datele ce se obţin prin diferite anchete pe teren, iar în a doua, faza de sinteză, se confruntă cerinţele plantelor cu condiţiile de mediu determinate (climă şi sol) şi în funcţie de rezultate se stabilesc zonele cu următoarele gradări: foarte favorabile, favorabile, puţin favorabile, foarte puţin favorabile şi zone improprii. În acest fel se obţine o imagine clară a posibilităţilor de extindere pe teritoriul ţării a unei culturi, astfel ca producţiile ei pe unitatea de suprafaţă să fie cît mai eficiente din punct de vedere economic.

Harta fitoclimatică prin care se delimitează zone întinse se suprapune peste harta pedologică, astfel că, mergînd în detaliu, o hartă ecologică poate apărea cu foarte numeroase delimitări. Cu cît mai mult se merge în profunzimea aprecierii gradului de favorabilitate al unei zone date, prin studiul solului, cu atît harta ecologică apare cu mai multe delimitări.

2

PĂSTRAREA SEMINȚELOR ȘI CONDIȚIONAREA LOR

Cea mai mare parte din producția de cereale, leguminoase pentru boabe, și oleaginoase este dirijată în țara noastră spre *fondul central de produse agricole*. În fiecare an se depozitează și se condiționează milioane de tone de semințe în întreprinderi de stat specializate. De la fondul central de stat semințele se repartizează pentru industria alimentară, industria nutrețurilor concentrate, pentru semănat și pentru diferite schimburi comerciale.

Procesul de producere a semințelor, indiferent de destinația lor, nu poate fi considerat încheiat decît atunci cînd aceste semințe sînt în afara oricărui pericol de alterare, numai atunci cînd ele sînt pregătite pentru utilizare în scopul pentru care s-au produs. Ca atare, păstrarea și condiționarea semințelor reprezintă o verigă în procesul lor de producere.

2.1. RECEPȚIONAREA SEMINȚELOR

Din cîmp, așa cum rezultă din procesul de recoltare, semințele se transportă cu diferite mijloace la centrele de preluare stabilite, centre cunoscute sub denumirea de *baze de recepționare*. Aceste centre se găsesc situate în apropierea gărilor, în porturi, în incintele întreprinderilor de prelucrare și sînt înzestrate cu spații de depozitare, utilaje pentru condiționare, mijloace de automatizare, laboratoare pentru analize etc.

Din mijloacele de transport (autocamioane, remorci, vagoane etc.) care aduc semințele de la producător, în cea mai mare parte din cazuri direct din cîmp, se recoltează probe pentru analize de laborator în scopul *recepționării calitative* a partidelor trimise. Probele de semințe se supun la diferite analize fizice, unele obligatorii pentru toate speciile, altele specifice. Dintre analizele generale rețin atenția : masa hectolitrică, puritatea, umiditatea, starea sanitară ; dintre analizele specifice menționăm : boabe îmbrăcate în palei (la grîu), uniformitatea (la orz și orzoaică), procentul de boabe galbene (la orez), boabe atacate de ploșnițe la grîu etc.

Rezultatele analizelor ce se efectuează în laborator se consemnează în buletine și sînt singurele elemente după care se stabilesc procedeele

la care se supun semințele pentru a se păstra, fără să li se altereze capacitatea de industrializare sau schimb comercial sau capacitatea de germinație. Datele din buletinul de analiză mai servesc pentru stabilirea *cantității nete* a semințelor venite de la întreprinderile agricole de stat sau cooperative agricole de producție, prin aducerea lor la umiditatea și puritatea prezăvute în standardele de stat.

După luarea probelor pentru analiză și foarte adesea numai după efectuarea analizelor stabilite, mijloacele de transport cu semințe se dirijează pentru descărcare la utilajele de cîntărire.

Cîntărirea semințelor primite la fondul de stat trebuie să determine cu exactitate, cantitățile de semințe primite și ea este la fel de importantă pentru baza care primește, cît și pentru producător. Fiecare mijloc de transport este însoțit de o foaie de transport, emisă de ferma producătoare, foaie în care este înscrisă și cantitatea în kilograme sau tone a semințelor cîntărite pe cîntarul fermei, cooperativei sau întreprinderii de stat. Baza de recepție este obligată să confirme primirea și cantitatea de produs rezultată din cîntărirea proprie. Din acest moment, preocupările pentru semințe a unității producătoare încetează. Toate sarcinile de producție în continuare sînt preluate de bazele de recepție.

2.2. ÎNSUȘIRILE FIZICE ALE MASEI DE SEMINȚE

Masa de semințe, așa cum rezultă de la treierat, nu este absolut curată, ci cuprinde diferite impurități formate din semințe de buruieni, semințe ale altor plante de cultură, praf, spărturi, insecte etc. Pe suprafața semnițelor se găsesc diferite microorganisme, unele dintre ele dăunătoare speciei cultivate. În general, masa de semințe este formată din organisme vii, în care în mod firesc se petrec procese vitale, cu intensitate mai mare sau mai mică, în funcție de condițiile de păstrare.

Masa de semințe se caracterizează prin diferite *însușiri fizice*, însușiri care au mare importanță în desfășurarea proceselor vitale din semințele puse la păstrare. Sînt citate ca însușiri fizice mai importante: curgerea, autosortarea, porozitatea, sorbțiunea, higroscopicitatea și termoconductibilitatea.

Capacitatea de curgere. Însușirea semințelor și a maselor de semințe de a curge atunci cînd sînt lăsate să cadă pe o suprafață înclinată sau în aer liber constituie *capacitatea de curgere.*

În căderea lor liberă pe un plan orizontal semințele se așază în formă de con, cu un unghi de pantă a cărei mărime depinde de forma semințelor, de suprafața lor, de starea de umiditate și de puritate.

Cea mai mare capacitate de curgere o au semințele sferice, cu tegumentul neted, cum sînt semințele de mazăre, măzăriche, semințele unor soiuri de soia etc. Cu cît forma semințelor se îndepărtează de cea sferică, cu atît capacitatea de curgere se reduce. De pildă, capacitatea de curgere a boabelor de grîu este mult mai mică decît capacitatea de curgere a boabelor de mazăre. Capacitatea de curgere se reduce mult la semințele îmbrăcate în palei (orz, ovăz, orez) sau la semințele al căror tegument prezintă neregularități (este rugos), cum sînt semințele de sfeclă de zahăr. Capacitatea de curgere este redusă și la semințele

care au pe suprafața lor perișori sau paleile, dacă sînt îmbrăcate, prezintă ariste (semințele unor graminee perene) etc.

Masa de semințe cu multe impurități, formate îndeosebi din semințe de buruieni cu suprafața neregulată, din pleve, fragmente de tulpini etc., are capacitatea de curgere redusă.

Umiditatea ridicată a semințelor influențează negativ capacitatea lor de curgere.

Pe timpul păstrării, semințele pot să-și reducă sau chiar să-și piardă capacitatea de curgere, dacă în masa de semințe s-a produs un proces de încingere.

Curgerea, ca însușire fizică a semințelor și a masei de semințe, mai poartă denumirea și de *friabilitate*.

Cunoașterea capacității de curgere a semințelor și a factorilor care o influențează prezintă importanță atunci cînd este vorba de transportarea masei de semințe dintr-un loc în altul, în cadrul silozurilor, cînd se încarcă sau se golesc celulele, la construirea benzilor transportoare, a instalațiilor de transport prin cădere liberă, în stabilirea suprafețelor pentru depozitare în vrac etc. Semințele friabile, cu capacitate de curgere ridicată, pot fi ușor deplasate cu ajutorul transportoarelor, nu înfundă conductele, pot fi vărsate cu ușurință în spații libere sau ambalaje. Capacitatea de curgere a semințelor prezintă importanță în golirea sacilor cu semințe pentru semănat, în tratarea semințelor cu prafuri insectofungicide sau la semănatul mecanic.

Autosortarea. Însușirea masei de boabe de a se separa în mod automat pe categorii de mărime, atît în timpul transportului cît și în timpul manipulării și deșertării în depozite a fost denumită autosortare. La baza procesului de autosortare se găsesc mărimea și masa specifică diferită a diferitelor componente care alcătuiesc masa de semințe. Din cauza autosortării, masa de semințe devine neuniformă. Corpurile cu greutate specifică redusă se așază spre marginile și suprafața grămezii de semințe, în timp ce componentele grele ocupă zona din centru și de la bază. Prin autosortare se pot crea în masa de semințe zone cu umiditate mai mare, în care procesele biochimice să se desfășoare cu intensitate deosebită. Pot să apară din cauza autosortării zone în care masa de semințe să intre în procese de alterare. Datorită autosortării, într-o celulă de siloz se formează porțiuni ale masei de semințe care, din punct de vedere al structurii, se deosebesc pronunțat între ele. Lîngă pereți se acumulează îndeosebi boabe mici, șiștave, impurități ușoare, praf și microorganisme. În partea centrală a celulei se separă boabele pline, mai mari și mai grele și corpuri străine cu greutate specifică mai mare. Autosortarea este cu atît mai importantă și consecințele ei sînt cu atît mai grave cu cît conținutul de impurități al masei de semințe este mai mare și mai eterogen.

Cunoașterea însușirii de autosortare impune luarea probelor pentru analiză din mai multe puncte și straturi ale partidei de semințe și o atentă supraveghere a semințelor pe timpul păstrării.

Porozitatea*. Totalitatea spaţiilor dintre părţile solide ale masei de seminţe ocupate de aer constituie *spaţiul intergranular* sau *porozitatea* masei de seminţe. Dacă se elimină spaţiul intergranular se obţine *densitatea* masei de seminţe**.

Porozitatea masei de seminţe variază în funcţie de mărimea şi forma seminţelor, de umiditatea lor, de particularităţile suprafeţei, de procentul şi componentele corpurilor străine şi de tipul depozitului. Sub influenţa autosortării, porozitatea, în diferitele porţiuni ale masei de seminţe, se poate diferenţia evident.

Prezenţa spaţiilor dintre seminţe influenţează procesele fizice şi fiziologice ce se desfăşoară în masa seminţelor şi în seminţe. Astfel, aerul în deplasarea lui contribuie la modificarea temperaturii în masa de seminţe; în spaţiile intergranulare se răspîndesc gazele cu care se efectuează tratamente împotriva dăunătorilor; rezerva de aer în spaţiile dintre seminţe menţine viabilitatea acestora.

Porozitatea şi densitatea masei de seminţe prezintă un interes deosebit în păstrarea seminţelor. Cunoaşterea lor este necesară pentru stabilirea caracteristicilor ventilatoarelor ce se folosesc la aerarea activă, pentru stabilirea duratei de ventilare, în operaţiunile de uscare, la gazarea seminţelor cu insecticide. În spaţiile intergranulare se acumulează produşi ai procesului de respiraţie a seminţelor, între care trebuie reţinut bioxidul de carbon.

În tabelul 2.1 se prezintă valorile medii ale porozităţii la unele seminţe depozitate.

TABELUL 2.1

POROZITATEA ÎN MASA DE SEMINŢE LA CÎTEVA SPECII

Masa de seminţe	Porozitatea (%)	Masa de seminţe	Porozitatea (%)
Grîu	35—45	Orez (nedecorticat)	50—65
Secară	35—45	Porumb	30—50
Orz	45—55	Floarea-soarelui	55—75
Ovăz	50—70	In	30—50

Cunoscînd particularităţile morfologice ale seminţelor menţionate în tabel este clar că forma şi mărimea seminţelor influenţează pronunţat porozitatea masei de seminţe.

Sorbţiunea. Prin procesul de sorbţiune se înţelege însuşirea boabelor şi a masei de boabe de a reţine din mediul înconjurător vapori de diferite substanţe şi gaze. Fenomenul de sorbţiune se poate manfiesta prin *absorbţie, adsorbţie, condensaţie capilară* şi *chemosorbţie*.

* $P = \frac{V - v}{V} \cdot 100$, în care: P este porozitatea, V — volumul total al masei de seminţe; v — volumul componentelor solide din masa de seminţe.

** $D = \frac{v}{V} \cdot 100$, în care D este densitatea.

Vaporii şi gazele sorbite de seminţe şi masa de seminţe, în anumite condiţiuni, pot fi cedate total sau parţial spaţiului înconjurător. În masa de seminţe se înregistrează deci şi fenomenul de *desorbţie*.

Sorbţia şi desorbţia vaporilor de apă în masa de seminţe constituie *higroscopicitatea* acestora.

Cercetările efectuate asupra seminţelor de diferite specii au pus în evidenţă că sorbţiunea vaporilor şi gazelor are loc atît pe suprafaţa acestora, cît şi în părţile interioare. Fiecare bob în parte şi masa de boabe în întregul ei sînt *sorbanţi foarte buni*. Capacitatea lor ridicată de sorbţiune este determinată de structura capilar-poroasă a fiecărui bob şi porozitatea masei de boabe.

În păstrarea seminţelor pentru semănat, ca şi a seminţelor destinate consumului, sorbţiunea vaporilor de apă din mediul înconjurător constituie unul din procesele fizice cele mai importante. Cantitatea de apă reţinută de seminţe influenţează puternic procesele fiziologice ale acestora, de intensitatea cărora depinde păstrarea seminţelor în cele mai bune condiţii.

Umiditatea masei de seminţe, datorită proceselor de sorbţie şi desorbţie, se poate modifica pe timpul păstrării lor. Sensul în care se produce schimbarea depinde de conţinutul de apă al seminţelor şi de umiditatea relativă a aerului atmosferic.

Sorbţia şi desorbţia apei în bob şi în masa de boabe au loc pînă cînd se stabileşte un echilibru dinamic între presiunea vaporilor de apă din interiorul seminţelor şi mediul înconjurător, stare care se numeşte *echilibru higroscopic* sau *hidric*.

Umiditatea seminţelor la care încetează schimbul de apă între boabe şi aer se numeşte *umiditate stabilă* sau *umiditate de echilibru*.

Clarificarea dependenţei dintre umiditatea aerului şi umiditatea bobului, adică determinarea umidităţii de echilibru din masa de boabe prezintă o deosebită importanţă pentru uscarea artificială a seminţelor.

Umiditatea de echilibru a seminţelor în funcţie de umiditatea aerului la cîteva specii, la temperatura de 20°C este redată în tabelul 2.2.

Umiditatea de echilibru a seminţelor creşte pe măsură ce creşte umiditatea aerului şi scade temperatura. Ea depinde însă tot atît de mult

TABELUL 2.2

VARIAŢIA UMIDITĂŢII DE ECHILIBRU A SEMINŢELOR, ÎN FUNCŢIE DE UMIDITATEA RELATIVĂ A AERULUI, LA TEMPERATURA DE 20°C

SPECIA	Umiditatea relativă a aerului (%)							
	20	30	40	50	60	70	80	90
Grîu	7,8	9,2	10,7	11,8	13,1	14,3	16,0	19,9
Secară	8,3	9,5	10,9	12,2	13,5	15,2	17,4	20,8
Orz	8,3	9,5	10,9	12,0	13,4	15,2	17,5	20,9
Porumb	8,2	9,4	10,7	11,9	13,2	14,9	16,9	19,2
Floarea-soarelui	—	—	5,03	5,88	6,86	7,85	9,10	11,40
Ricin	—	—	—	—	5,50	6,10	7,10	8,90
In	—	—	5,13	5,90	6,80	7,86	9,20	12,10

de natura semințelor, de conținutul lor în substanțe higroscopice (zaharuri, amidon, proteine) și nehigroscopice (lipide). Apreciate la aceeași umiditate relativă a atmosferei și la aceeași temperatură, semințele bogate în amidon și proteine (cereale, leguminoase) au umiditatea de echilibru accentuat mai ridicată decît semințele bogate în grăsimi (ricinul, floarea-soarelui, inul etc.).

Umiditatea bobului în spice variază sub influența temperaturii și umidității relative a aerului pe tot parcursul zilei. Boabele recoltate cu combina la diferite ore din zi au umiditate diferită. Datorită acestui fapt, nu este recomandabil ca boabele ce se recoltează în orele de dimineață să fie înmagazinate împreună cu boabele recoltate în orele calde ale zilei, din cauză că boabele mai umede, în virtutea legilor echilibrului de sorbțiune, cedează apa boabelor mai uscate, creînd astfel și la acestea condiții de păstrare mai puțin corespunzătoare.

În masa de semințe are loc un schimb de apă (sub diferite forme) între diferitele ei componente. Semințele mai umede cedează apa semințelor mai uscate; semințele de buruieni mai necoapte, ca și semințele culturii de bază mai necoapte, cedează apa semințelor mai coapte, mai uscate. Acest schimb se face cu cea mai mare intensitate în primele 5 ore de contact.

Procesele și viteza de migrare a umidității între boabele cu conținut diferit de umiditate atrag atenția asupra necesității eliminării din masa de semințe a semințelor și resturilor de buruieni, măsură ce trebuie realizată concomitent cu recoltarea și depozitarea produselor. Neefectuarea sau întîrzierea curățirii semințelor atrage după sine migrarea apei din impurități în produsul de bază și creșterea umidității acestuia.

În afară de vaporii de apă, semințele pot reține pe suprafața lor diferite gaze. Pe această însușire se bazează gazarea semințelor contra dăunătorilor.

De obicei, umiditatea de echilibru a semințelor la temperatura de 20°C și la umiditatea relativă a aerului de 70% se ia ca limită maximă a umidității pentru păstrare.

Conductibilitatea termică. Cum se cunoaște din fizică, prin conductibilitate termică se înțelege trecerea căldurii de la un corp la altul, ca rezultat al diferenței de temperatură dintre ele. Masa de semințe prezintă și ea această însușire fizică, adică în interiorul ei are loc permanent un schimb de energie termică, fie că acest schimb se produce între părțile solide ale masei, fie între părțile gazoase sau lichide.

Schimbul de energie calorică din masa de semințe constituie un proces complex și intensitatea lui se exprimă prin *coeficientul de conductibilitate termică**.

Componentele masei de semințe se caracterizează printr-o conductibilitate termică foarte redusă (coeficient de conductibilitate foarte scăzut). Transmiterea căldurii din partea superioară a masei de semințe spre partea inferioară se produce foarte încet, datorită relei conducti-

* Coeficientul de conductibilitate termică este dat de cantitatea de căldură ce trece printr-un strat de boabe, cu suprafața de 1 m^2 și grosimea de 1 m în timp de o oră, la o diferență de temperatură între început și sfîrșit de 1°C.

bilități calorice a masei de boabe. Straturile din mijlocul masei de boabe aproape că nici nu sînt supuse influenței temperaturii aerului din afară.

Pentru păstrarea semințelor, conductibilitatea calorică redusă dă posibilitatea ca printr-o organizare rațională a păstrării să se mențină în masa de boabe o temperatură scăzută chiar și în anotimpul cald. Se menționează de pildă faptul că boabele introduse în siloz în luna decembrie și-au menținut temperatura sub zero grade și în luna iulie a anului următor (februarie —12°C; aprilie —9°C; mai —9°C; iunie —6,4°C; iulie —3,7°C; august 0,1°C). Temperatura scăzută încetinește (sau chiar oprește) procesele fiziologice care se petrec în masa de semințe. Astfel, datorită relei conductibilități calorice, masa de semințe poate fi conservată cu ajutorul frigului. Conductibilitatea calorică redusă a masei de semințe prezintă însă și o latură negativă și anume, în condiții favorabile proceselor vitale ale semințelor, microorganismelor etc., căldura degajată în aceste procese este reținută în masa de boabe, fapt ce conduce la creșterea temperaturii acesteia și mai departe la fenomenul de încingere.

2.3. PROCESELE FIZIOLOGICE DIN MASA DE SEMINȚE ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII

Activitatea vitală a semințelor. După recoltare, în semințe continuă desfășurarea unor procese biologice, deoarece ele sînt organisme vii, aflate în stare de repaus relativ. Între procesele ce au loc, o importanță deosebită o prezintă postmaturația și respirația.

Postmaturația constituie un complex de procese biochimice ce se petrec în semințe și duc la maturarea fiziologică, adică la cîștigarea capacității maxime de germinație (v. pag. 27).

Respirația semințelor se desfășoară cu intensitate mai mare sau mai mică, în funcție de gradul de coacere și de umiditate. Odată cu semințele respiră microorganismele și dăunătorii ce se găsesc în masa de semințe.

Respirația semințelor și a altor componente vii din masa de semințe este însoțită de următoarele fenomene mai importante: pierderi în greutate a semințelor, datorită consumului de substanțe organice; reducerea proporției de oxigen, în favoarea bioxidului de carbon degajat; creșterea umidității masei de semințe, prin apa rezultată în procesul de respirație; creșterea temperaturii în masa de semințe.

În cazul unei respirații intense și cînd semințele nu sînt aerisite, bioxidul de carbon ce se degajă în timpul respirației înlocuiește treptat oxigenul aflat în spațiile masei de semințe. În acest caz se înregistrează fenomenul de respirație anaerobă. Întrucît bioxidul de carbon este mai greu decît alți componenți ai aerului, el coboară spre partea inferioară a stratului de semințe. Astfel, procesul de respirație anaerobă începe din această parte a masei de semințe și se extinde treptat spre suprafață. În cazul respirației anaerobe se degajă în masa de semințe alcool etilic incomplet oxidat. Respirația anaerobă a semințelor determină pierderi ale substanței organice și pierderea capacității germina-

tive. La temperatură și umiditate mai ridicată a semințelor (peste 16—17%), respirația anaerobă creează condiții pentru dezvoltarea microorganismelor anaerobe, care, pe baza rezervei de hidrați de carbon solubili din boabe, produc o accentuată fermentație lactică în masa de boabe și deci alterarea ei totală.

Bioxidul de carbon are acțiune toxică asupra viabilității semințelor, care, păstrate într-un astfel de mediu, pierd capacitatea de germinație, într-un timp mai scurt sau mai lung, în funcție de gradul lor de umiditate. Pentru a păstra nealterată capacitatea de germinație a semințelor destinate semănatului, îndepărtarea bioxidului de carbon din masa de semințe, prin aerare activă sau prin lopătare, constituie o măsură absolut obligatorie. Păstrarea semințelor prin acțiunea bioxidului de carbon asupra proceselor vitale se poate realiza numai atunci cînd umiditatea lor este foarte scăzută.

Respirația semințelor este puternic influențată de *starea lor de umiditate*. Cu cît semințele sînt mai uscate, cu atît intensitatea respirației este mai redusă, cantitățile de bioxid de carbon, apă și căldură ce se elimină sînt fără importanță. Creșterea umidității semințelor atrage după sine și creșterea intensității respirației, cantitățile de bioxid de carbon, apă și căldură ce se degajă fiind mult mai mari. Din această cauză, în masa de semințe începe acumularea produșilor de respirație. Intensitatea respirației se accentuează brusc atunci cînd în semințe apare apă liberă, apă pe care substanțele din bob nu o mai rețin. Acest nivel de umiditate a semințelor poartă denumirea de *umiditate critică* și el variază la diferitele specii. Pentru cereale și leguminoase alimentare (fără soia), umiditatea critică este 14,5—15,5%, iar pentru plantele uleioase, 8—9%. Umiditatea critică a semințelor foarte bogate în ulei este și mai redusă. Înseamnă că apa pe care o conțin semințele peste aceste valori este apă liberă. Pentru orientare, în figura 2.1 se prezintă relația între umiditate și respirație la semințe cu conținut diferit de ulei.

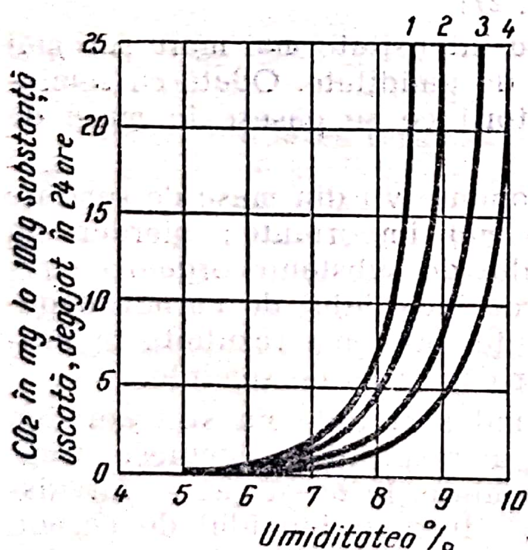


Fig. 2.1. Influența umidității și a conținutului de ulei în semințele de floarea-soarelui asupra intensității respirației:

1 — ulei în semințe 46,76%; 2 — ulei în semințe 43,3%; 3 — ulei în semințe 39,3%; 4 — ulei în semințe 30,2%.

Semințele de cereale păstrate în stare uscată (umiditate 11,5—12,5%), după o perioadă de 2—3 ani pierd din substanța organică, datorită procesului de respirație, numai 0,2%, iar boabele de mazăre uscată pierd într-un an numai 0,001—0,002%.

Pierderile din greutate în procesul de respirație la semințele cu conținut mai ridicat de umiditate sînt mult mai mari. Astfel, cerealele cu 25% umiditate pot pierde în 24 de ore 0,1 % din substanța organică. În 30 de zile boabele de grîu cu 19,3% umiditate pierd pînă la 0,50% din substanța organică.

Acumularea în masa de boabe a produșilor de respirație creează con-

diţii pentru dezvoltarea microorganismelor şi a dăunătorilor. Creşterea umidităţii la 15—16% creează condiţii pentru dezvoltarea mucegaiurilor, iar la 16—19% se intensifică activitatea bacteriilor. Acarienii, care sub 14% umiditate în masa de seminţe mor, la 14—17% atacă embrionul, iar la peste 17% se hrănesc şi cu endospermul. Cantităţile de apă, căldură şi bioxid de carbon din masa de seminţe cresc pe măsură ce se intensifică respiraţia. La acumularea acestor produşi contribuie şi respiraţia dăunătorilor şi a microorganismelor. Se creează în masa de seminţe condiţii pentru o reacţie în lanţ, ajungîndu-se pînă la urmă la fenomenul de încingere a seminţelor.

Din cele arătate se desprinde concluzia că seminţele ce se depozitează trebuie să conţină o cantitate cît mai mică de apă, adică o cantitate de apă pînă la cel mult nivelul umidităţii critice.

Respiraţia seminţelor este mult influenţată de *temperatură*. Cu cît temperatura coboară spre 0°C cu atît intensitatea de respiraţie este mai mică. Pe măsură ce creşte temperatura creşte intensitatea respiraţiei şi a dezvoltării microorganismelor. Intensitatea maximă a respiraţiei se atinge la temperatura de 50—55°C. Peste această temperatură intensitatea de respiraţie înregistrează o scădere bruscă din cauză că seminţele şi celelalte vieţuitoare ce se găsesc în masa de seminţe mor.

Umiditatea şi temperatura acţionează asupra intensităţii procesului de respiraţie şi se corelează una cu alta. Studiindu-se îndeaproape aceşti factori s-a putut stabili că timpul cît seminţele îşi păstrează germinaţia se dublează cu fiecare procent de scădere a umidităţii lor sau cu fiecare reducere a temperaturii cu 5°C. Se înţelege că păstrarea capacităţii de germinaţie trebuie asigurată prin reducerea umidităţii seminţelor şi prin reducerea temperaturii pe tot timpul depozitării.

Respiraţia în masa de seminţe este influenţată de specie, de integritatea seminţelor, de gradul lor de maturizare, de proporţia de bioxid de carbon şi oxigen, de microorganisme şi insecte. Grîul, de pildă, are intensitatea respiraţiei de 8—10 ori mai mare decît mazărea; seminţele de floarea-soarelui respiră mult mai intens decît seminţele de leguminoase, secară, ovăz, porumb.

Există diferenţieri în intensitatea procesului de respiraţie şi între soiuri sau hibrizi. De pildă hibrizii de porumb cu embrionul mai mare respiră mai intens decît hibrizii cu embrionul mai mic etc.

Seminţele cu tegumentul deteriorat anatomic au o intensitate a procesului de respiraţie de circa trei ori mai mare decît seminţele cu tegumentul integru. Acest fapt este determinat în primul rînd de accesul direct al oxigenului în seminţele cu tegumentul deteriorat.

Seminţele care nu au atins completa maturizare au respiraţie foarte intensă, fapt ce reclamă o deosebită atenţie la păstrarea lor. Pe măsură ce seminţele se maturizează, umiditatea lor se reduce şi intensitatea procesului de respiraţie scade.

Proporţia de bioxid de carbon şi oxigen în masa de seminţe influenţează direct intensitatea procesului de respiraţie. La o cantitate mai mare de oxigen şi respiraţia va fi mai intensă. Creşterea proporţiei de

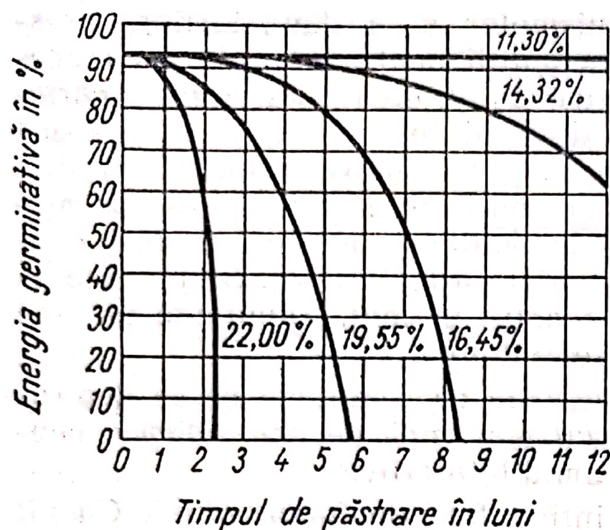


Fig. 2.2. Capacitatea de germinație a semințelor de grîu, cu umiditate diferită, păstrate fără accesul aerului, la temperatura de 15—20°C.

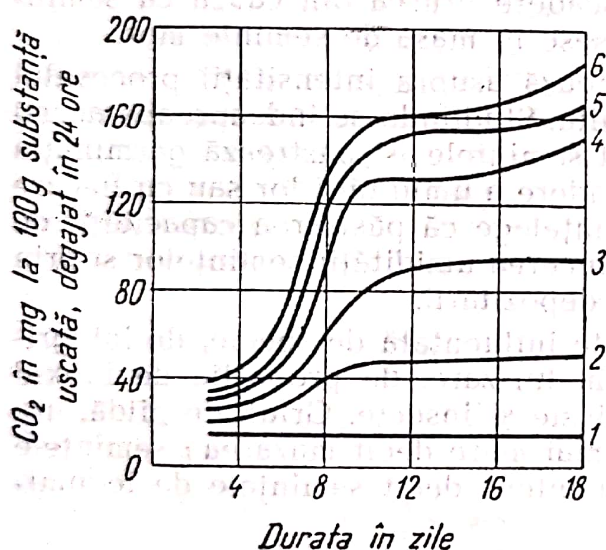


Fig. 2.3. Influența gradului de aerare al masei de semințe asupra intensității procesului de respirație la semințele de soia, păstrate la temperatura de 40°C ; 1 — fără aerisire ; 2 — 250 m^3 aer ; 3 — 500 m^3 aer ; 4 — 1 000 m^3 aer ; 5 — 1 500 m^3 aer ; 6 — 2 000 m^3 aer în 24 ore.

bioxid de carbon în raport cu oxigenul conduce spre un proces de respirație anaerobă.

Bioxidul de carbon are acțiune toxică asupra viabilității semințelor, care, păstrate în asemenea condițiuni, pierd energia și capacitatea de germinație (fig. 2.2).

Intensitatea procesului de respirație al semințelor crește pe măsură ce în masa de semințe se îmbunătățesc condițiile de aerisire (fig. 2.3). Eliminarea din masa de semințe a boixidului de carbon, prin lopătare sau aerare activă devine obligatorie, pentru a se păstra germinația, proprietățile organoleptice și însușirile calitative ale semințelor.

Încolțirea semințelor în timpul păstrării constituie unul din procesele fiziologice cu grave consecințe asupra păstrării. Încolțirea pune în evidență prezența în masa de semințe a unei mari cantități de apă sub acțiunea căreia se declanșează procesul de germinație. O asemenea cantitate de apă nu poate să rezulte decît prin inflitrații. Ca atare trebuie luate toate măsurile pentru preîntîmpinarea lor.

Păstrarea semințelor este mult îngreuiată cînd masa de semințe cuprinde un număr mare de corpuri străine. Semințele de buruieni, care la recoltare sînt în diferite grade de coacere, aduc serioase prejudicii prin faptul că ele măresc umiditatea masei de semințe. Impuritățile moarte din masa de semințe constituie mediul cel mai favorabil pentru dezvoltarea microorganismelor. Spărturile de semințe, semințele care au încolțit în snopi, semințele fără embrion constituie, de asemenea, un mediu favorabil pentru dezvoltarea micro organismelor. Aceste neajunsuri se pot ușor înlătura dacă înainte de înmagazinare semințele sînt supuse unui atent proces de sortare.

Încingerea masei de semințe. Masa de semințe fiind rea conducătoare de căldură reține în interiorul ei aproape toată cantitatea de căldură ce se degajă în timpul procesului de respirație. Căldura acumulată de-

termină și intensifică transpirația semințelor, astfel că masa de semințe devine și mai jilavă. Creșterea temperaturii și umidității asigură treptat condiții optime pentru dezvoltarea microorganismelor, care devin factorul principal al procesului de încingere. Peste o anumită temperatură unele microorganisme dispar și apar altele, termofile, care determină putrezirea semințelor încălzite și mucegăite anterior.

Încingerea nu este generală în masa de semințe. Ea se formează mai întîi în anumite porțiuni, acolo unde sînt create condiții favorabile. După un timp procesul devine însă general, deoarece căldura și umiditatea, favorabile încingerii se propagă în toată masa semințelor.

Se poate vorbi de mai multe faze de încingere a masei semințelor. Astfel, în prima fază, datorită intensificării respirației, temperatura în masa de semințe crește la 24—30°C. Se observă o ușoară umezire a boabelor de la suprafața grămezii, rezultat al condensării vaporilor de apă veniți din interiorul grămezii. Apar microorganisme saprofite, iar în boabe începe acumularea substanțelor solubile în apă, ca rezultat al descompunerii hidraților de carbon.

În faza următoare, temperatura se ridică la 34—38°C, umezirea semințelor devine și mai vizibilă, iar friabilitatea masei de boabe scade pronunțat. Începe o ușoară brunificare a semințelor și începe să se simtă un puternic miros de mucegai sau de fermentație-putrefacție (miros de alcool, amoniac etc.). Pe toate boabele sparte apar mucegaiuri, iar apoi și pe cele sănătoase.

În sfîrșit, în faza a treia, temperatura în masa de boabe se ridică la 50°C. Apar bacterii de putrefacție, friabilitatea se reduce și mai mult.

Încingerea semințelor apare mai devreme sau mai tîrziu, în funcție de umiditate. Sînt cazuri cînd fenomenul de încingere apare la cîteva ore de la depozitare, dacă masa de boabe cuprinde multe boabe verzi, semințe de buruieni, impurități moarte etc. Este dovedit că impuritățile conțin mai multe microorganisme decît boabele culturii de bază, iar umiditatea lor este mai ridicată. Încingerea poate fi prevenită prin curățirea semințelor de impurități înainte de înmagazinare, prin reducerea procentului de apă, prin depozitare la început în straturi subțiri, prin aerisire repetată.

Semințele pierd din capacitatea lor germinativă chiar din prima fază de încingere. Pe măsură însă ce temperatura în masa de semințe crește, capacitatea de germinație se reduce pînă aproape de pierderea ei totală, așa cum rezultă din datele cuprinse în tabelul 2.3.

TABELUL 2.3.

SCĂDEREA CAPACITĂȚII DE GERMINAȚIE A SEMINȚELOR ÎN FUNCȚIE DE CREȘTEREA TEMPERATURII

Data analizei	Temperatura masei de boabe (°C)	Capacitatea germinativă (%)
8 septembrie	23,6	79
17 septembrie	36,0	65
19 septembrie	41,2	42
20 septembrie	45,0	16

Incingerea masei de semințe poate avea loc la început numai în stratul superior sau numai în stratul orizontal de la bază, pe verticală în porțiuni diferite, determinate de autosortare, sau în pungi situate în diferite locuri în masa de semințe, unde întîmplător (din cauza insectelor, scurgerilor de apă etc.) s-au creat condiții favorabile acestui proces. Indiferent unde începe, procesul de încingere se întinde treptat, cuprinzînd pînă la urmă întreaga masă de semințe. Generalizarea procesului de încingere este mai rapid cînd încingerea începe în stratul inferior.

2.4. CONDIȚIONAREA SEMINȚELOR

Prin condiționarea semințelor trebuie înțeleasă totalitatea lucrărilor prin care semințele rezultate de la treierat sînt aduse la condițiile sau indicii de calitate prevăzuți în standardele de stat. Condiționarea semințelor presupune lucrări prin care se asigură un procent de umiditate cît mai redus, o puritate cît mai ridicată, capacitate de germinație superioară etc.

Valoarea semințelor pentru semănat, după ce este stabilită puritatea genetică sau valoarea semințelor pentru consum, se asigură în primul rînd prin lucrări de curățire și uscare.

Curățirea semințelor. Are ca scop realizarea purității tehnice prevăzută în standardele de stat și obținerea pentru semănat din masa de semințe a fracțiunii cu boabe mai mari și mai grele. Curățirea semințelor mai atrage după sine și alte avantaje, între care trebuie reținute: eliminarea din semințe și a unei cantități de apă (1—2%), crearea unor condiții mai bune de păstrare, micșorarea necesarului de spațiu pentru depozitare și reducerea greutății și volumului produselor ce urmează a fi transportate.

În funcție de indicii de calitate care trebuie atinși se mărește și gradul de rigurozitate asupra procesului de curățire. Astfel, condițiile de curățire sînt mai severe pentru categoriile superioare de semințe (elită și superelită) și sînt mai largi pentru categoria de sămînță admisă în producție. În general, din masa de semințe destinate însămînțărilor trebuie eliminate toate impuritățile, indiferent de natura lor, precum și semințele mărunte, șiștave, zdrobite sau al căror conținut a fost parțial consumat de insecte, semințele atacate de boli, cele pătate sau cu culoare anormală. La curățirea semințelor pentru semănat ar trebui de fapt eliminate, pe lîngă impurități, toate semințele culturii de bază care nu sînt capabile să producă un germene normal și viguros.

Pentru semințele destinate procesului de industrializare, sau furajării animalelor noțiunea de puritate îmbracă o sferă mai largă, în consecință și procesul de curățire se realizează în parametri mai largi.

În funcție de destinația semințelor se stabilesc și utilajele pentru curățire, precum și etapele curățirii.

Pentru semințele destinate consumului sau furajării animalelor, în foarte dese cazuri se poate folosi un singur organ separator. Pentru se-

mințele destinate însămînțărilor sau unor scopuri speciale se folosesc mai multe organe separatoare, în ordinea care asigură în cele mai bune condiții calitatea dorită, cea mai mare productivitate și cea mai ușoară exploatare (curenții de aer, sitele, alveolele, gravitatorul, celula fotoelectrică).

În procesul de curățire a semințelor destinate însămînțărilor și consumului sau unor cazuri speciale se pot distinge, în linii mari, etapele: curățirea prealabilă, curățirea de bază, curățirea suplimentară sau specială și sortarea.

Curățirea prealabilă (preliminară, antecurățirea) se realizează imediat după treierat, folosind pentru această operație curentul de aer și sitele. Prin curățirea prealabilă se asigură condiții mai bune de păstrare și chiar condiții minime cerute pentru produsele destinate consumului. Uneori, la curățirea prealabilă sămînța culturii de bază se împarte în două fracțiuni, urmînd ca acestea să fie apoi curățite separat.

Curățirea de bază (selectarea) se efectuează, de obicei, pe timpul păstrării semințelor. Prin această curățire semințele destinate însămînțărilor sau consumului pot fi aduse pînă la indicii minimi prevăzuți în standardele de stat. Curățirea de bază se realizează prin curenți de aer, site și trioare (selectorul SU-4 de fabricație românească).

Curățirea suplimentară sau specială este solicitată numai la anumite loturi de sămînță sau de produse de consum cu destinație specială, cînd acestea nu au putut fi aduse la nivelul indicilor din standardele de stat prin curățirea de bază, din cauza unor impurități greu separabile, sau cînd se dorește un material de o calitate superioară (grîu de consum destinat exportului, cînd procentul de neghină pe care îl conține este peste limita admisă în contract; mazărea curățată special la mașinile cu celulă fotoelectrică, pentru a obține semințe de aceeași culoare; sămînța de in, cu mașini electromagnetice, pentru eliminarea totală a semințelor de cuscută, cînd acest lucru nu s-a putut asigura cu sitele etc.).

Sortarea. Operațiunea de sortare se poate face separat sau concomitent cu curățirea de bază sau suplimentară. Semințele sortate (uniforme ca mărime) se însămînțează cu mai mare precizie (deci se realizează chiar de la semănat distanțele cele mai potrivite între plante), răsar mai uniform și produc plante mai viguroase. Cheltuielile cu sortarea, chiar dacă acțiunea este separată, sînt reduse, ele fiind acoperite prin eliminarea și folosirea ulterioară în alte scopuri a semințelor mai mici, care, dacă ar fi introduse în sol fie că nu ar germina, fie că ar produce plante firave, care ar putea pieri la începutul vegetației sau ar asigura producții scăzute.

În țara noastră sînt deja înregistrate progrese însemnate în acest sens, întrucît prin standardele de stat în vigoare semințele care trec prin ochiurile sitelor de anumite dimensiuni sînt considerate impurități.

Sortarea prezintă o deosebită importanță și pentru semințele destinate prelucrărilor industriale speciale, mașinile din fluxul tehnologic asigurînd randamentul optim numai cu semințe uniforme ca mărime. În cazul fabricării berii se cere ca peste 80% din boabele de orz destinate acestui scop să fie mai mari de 2,5 mm.

În procesul de sortare a semințelor cel mai adesea se folosesc sitele cu ochiuri dreptunghiulare. Se cunoaște că la aproape toate plantele semințele se dezvoltă mai înainte în lungime și apoi în grosime, pe măsură ce se depun substanțele de rezervă. Semințele subțiri sînt deci incomplet dezvoltate și ca atare în procesul de sortare cu ajutorul sitelor cu ochiuri dreptunghiulare ele sînt eliminate. Prin folosirea gravitatorului se realizează însă o sortare mai perfectă, după densitatea semințelor.

Semințele plantelor cultivate și ale buruienilor se caracterizează printr-o mare varietate de proprietăți fizice și biologice. Datorită acestui fapt și utilajele care se folosesc pentru curățire au principii de funcționare diferite sau suferă unele modificări în sistemul de curățire, conform cu însușirile fizico-mecanice ale semințelor culturii și cu componența impurităților.

La întreprinderile specializate pentru păstrarea și condiționarea semințelor (baze de recepție, silozuri) se folosește o gamă largă de utilaje. Unele din aceste utilaje valorifică o singură caracteristică a componentelor masei de semințe (grosimea sau lățimea semințelor — cernerea ; lungimea semințelor — triorarea ; însușirile aerodinamice — aspirarea etc.). Majoritatea tipurilor de mașini cu care se execută curățirea semințelor sînt însă concepute pentru separarea componentelor masei de semințe în funcție de două sau mai multe caracteristici ale acestora (cernere, electroventilatoare, triorare).

Uscarea semințelor. În general, la recoltare semințele plantelor de care se ocupă fitotehnia conțin o cantitate mai mare de apă decît limita admisă pentru păstrare. Media pe țară a umidității semințelor la cîteva plante, imediat după recoltare, calculată în ultimii ani a fost următoarea : grîu 14,6% ; secară 15,7% ; orz și orzoaică 16% ; porumb știuleți 24% ; orez 17,5% ; floarea-soarelui 10,5%. În foarte dese situații umiditatea semințelor la recoltare este mult mai mare decît mediile menționate. Astfel, umiditatea medie a grîului în județul Bistrița-Năsăud s-a ridicat la 16,2%, în județul Cluj la 17,5%, în județul Hunedoara la 16,7%, în județul Mureș la 16,8%, în județul Satu Mare la 16,8%, iar în județul Sibiu la 20,5%. La porumb, umiditatea boabelor la recoltare atinge 28—30%, iar uneori chiar 35% ; umiditatea semințelor de floarea-soarelui poate fi la recoltare de 14—16%, iar uneori mai mare de 17%.

Există numeroase sisteme de păstrare a semințelor. Păstrarea în stare uscată (cu conținut cît mai mic de apă), constituie însă în prezent singurul sistem utilizat pe scară largă, indiferent de destinația semințelor. În masa de boabe cu umiditate scăzută procesele fiziologice decurg cu intensitate deosebit de mică, iar microorganismele nu au condiții de înmulțire și dezvoltare. Cu cît conținutul de apă al semințelor este mai scăzut, cu atît păstrarea lor se asigură timp mai îndelungat, cu pierderi foarte mici.

Semințele de cereale și leguminoase se păstrează timp îndelungat dacă umiditatea lor este sub 15% ; semințele cu conținutul în grăsimi de 25—30% se pot păstra la o umiditate de 10—12%, pe cînd cele cu 40—50% grăsimi se pot păstra la un conținut maxim de umiditate de numai 7—8%.

Există astăzi mai multe procedee de uscare. Vom menționa în continuare pe cele mai des întîlnite.

Uscarea semințelor la soare este un procedeu practicat de foarte mult timp, dar care și în timpul nostru își mai păstrează din importanță. Sub acțiunea razelor solare semințele întinse într-un strat subțire (10—15 cm), pe platforme amenajate special, pe prelate sau pe rampa magaziilor, se încălzesc și cedează apa din interiorul lor. Alături de razele solare, curenții de aer intensifică procesul de uscare. Pentru accelerarea uscării, în masa de semințe se fac șanțuri orientate în direcția curenților de aer. Aceste șanțuri se refac din jumătate în jumătate de oră, prin trasarea altora pe coamele de la șanțurile anterioare. La 2—3 ore semințele se lopătează. Prin procedeul descris, într-o zi călduroasă de vară umiditatea semințelor se poate reduce cu 3—4%. Temperatura în stratul de semințe poate atinge 40°C și chiar 50°C. Pentru o tonă de semințe sînt necesari circa 15 m².

Prin uscarea la soare semințele își grăbesc maturitatea fiziologică, iar razele solare distrug o mare parte din microorganismele aflate pe semințe.

Uscarea artificială a semințelor se realizează în instalații de uscare cu ajutorul aerului încălzit. Prin secțiunea de preîncălzire a uscătorului este provocat semințelor procesul de transpirație; prin secțiunea de uscare (la mijlocul uscătorului) se realizează evaporarea și evacuarea apei cu ajutorul unui curent de aer fierbinte; după uscare (în secțiunea a treia) se realizează răcirea semințelor, prin scăderea temperaturii cu ajutorul aerului atmosferic.

Fără a intra în detaliile proceselor de uscare a semințelor prin folosirea căldurii artificiale, trebuie scos în evidență faptul că temperatura maximă a semințelor pentru semănat în timpul uscării nu trebuie să treacă de 40°C, deoarece peste această temperatură este afectată capacitatea de germinare.

Semințele de cereale destinate consumului își diminuează calitățile de panificație dacă în timpul uscării temperatura masei de semințe trece de 50°C (glutenul își pierde elasticitatea). La o încălzire mai mare apare posibilă pierderea totală a glutenului din boabele de grîu.

Uscarea semințelor cu umiditate ridicată se realizează, în general, la temperaturi mai mici decît a semințelor cu umiditate mai redusă, indiferent de destinația lor. Semințele proaspăt recoltate, cu umiditate mare, sînt sensibile la temperaturi ridicate, deoarece învelișul bobului este mai puțin permeabil pentru vaporii de apă, care, sub influența încălzirii pornesc spre exterior. La temperaturi ridicate, învelișul unor asemenea boabe se usucă instantaneu, porii vaselor capilare se sudează, fiind împiedicată astfel difuzarea vaporilor de apă spre exterior. Apare la semințe datorită acestor fapte un fenomen de „călire" la uscare, motiv pentru care procesul de uscare la asemenea semințe trebuie realizat la temperaturi mai mici.

În general, mărirea randamentului de lucru în procesul de uscare a semințelor nu trebuie realizat pe seama creșterii temperaturii, ci prin mărirea cantității de aer ce trece prin masa de semințe.

Temperatura de uscare, precum și timpul variază și cu specia. Semințele de orez și porumb, de pildă, la temperaturi ridicate se fisurează

şi se sparg; la boabele de fasole, dacă ating temperaturi mai mari de 30° se sparge învelişul şi se eliberează cotiledoanele*.

O uscare eficace a seminţelor este condiţionată de *precurăţirea* lor. Ca atare, înainte de uscare, masa de boabe trebuie curăţată şi apoi cîntărită. După cum umiditatea seminţelor se determină înainte de uscare, tot aşa trebuie determinată şi după uscare, pentru a şti cu precizie dacă seminţele pot fi depozitate în afara oricărui pericol de degradare.

În România se folosesc în prezent uscătoare fixe, instalate în silozuri şi depozite pentru păstrarea şi condiţionarea seminţelor şi uscătoare mobile, care se transportă dintr-un loc în altul, în funcţie de necesităţi.

Uscarea artificială a seminţelor se poate realiza şi prin alte procedee, în afară de cel de mai sus, care este de fapt cel mai frecvent (uscarea în vid, uscarea cu raze infraroşii şi uscarea cu ajutorul produselor higroscopice)**.

2.5. SPAŢII PENTRU DEPOZITAREA SEMINŢELOR

Bazele de recepţionare sînt dotate cu diferite tipuri de construcţii pentru depozitarea şi păstrarea seminţelor. În linii mari, după felul în care se depozitează seminţele, aceste construcţii se pot împărţi în: construcţii de depozitare pe orizontală şi construcţii de depozitare pe verticală.

În categoria construcţiilor de depozitare pe orizontală se înscriu: platformele de beton descoperite, pătulele, şoproanele sau platformele acoperite şi magaziile.

În categoria construcţiilor de depozitare pe verticală se înscriu silozurile de diferite tipuri.

Platformele, realizate din beton, servesc pentru depozitarea porumbului ştiuleţi, iar vara pentru expunerea la soare a grîului şi a altor seminţe cu umiditate ridicată.

Platformele din beton constituie suprafeţe care se folosesc tot timpul verii pentru diferite seminţe şi ele ar trebui să fie prezente în toate fermele de producţie vegetală. Platformele acoperite (şoproane) oferă condiţii deosebite pentru păstrări de scurtă durată, pentru ferirea seminţelor de factori nefavorabili, atunci cînd acestea nu pot intra direct în spaţii de depozitare şi condiţionare.

Pătulele sînt construcţii din lemn sau din prefabricate din beton armat sau metalice, în care se păstrează numai porumbul sub formă de

* La aprecierea temperaturii, nu trebuie confundată temperatura agentului de uscare cu temperatura seminţelor. Temperatura agentului de uscare este mult mai mare (uneori dublă) decît temperatura pe care o înregistrează seminţele în timpul procesului de uscare.

** Detalii privind uscarea produselor agricole se găsesc în lucrarea *Tehnologia recepţionării, depozitării, condiţionării şi conservării produselor agricole* de L. V. Thierer şi col., Editura Ceres, Bucureşti, 1971.

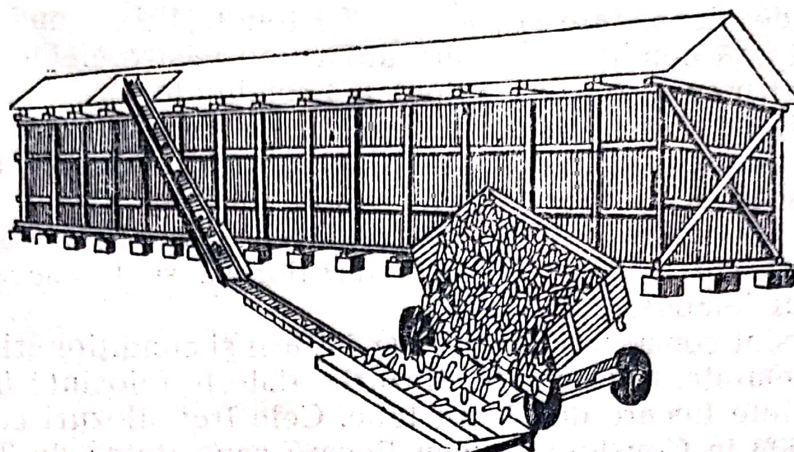


Fig. 2.4. Pătul pentru păstrarea porumbului sub formă de ştiuleţi.

ştiuleţi. Lăţimea pătulelor din lemn sau prefabricate este de 3—4 m, înălţimea de 5—6 m, iar lungimea uneori peste 50 m. Pereţii sînt formaţi din şipci de lemn sau prefabricate, cu distanţa între ele de 2,5 cm. Construcţia permite circulaţia aerului printre ştiuleţi şi asigură condiţii optime pentru păstrarea boabelor de porumb pe ştiuleţi (fig. 2.4).

Pătulele metalice (fig. 2.5) au o durată de exploatare în medie de 30 ani, pe tonă şi an revenind o investiţie de circa 12 lei. În comparaţie cu celelalte tipuri de depozite pentru păstrarea porumbului, pătulele metalice au un cost mult mai redus şi elimină consumul de material lemnos.

Magaziile sînt construcţii în care se depozitează seminţele de cereale, leguminoase, floarea-soarelui şi ale altor culturi. Ele au capaci-

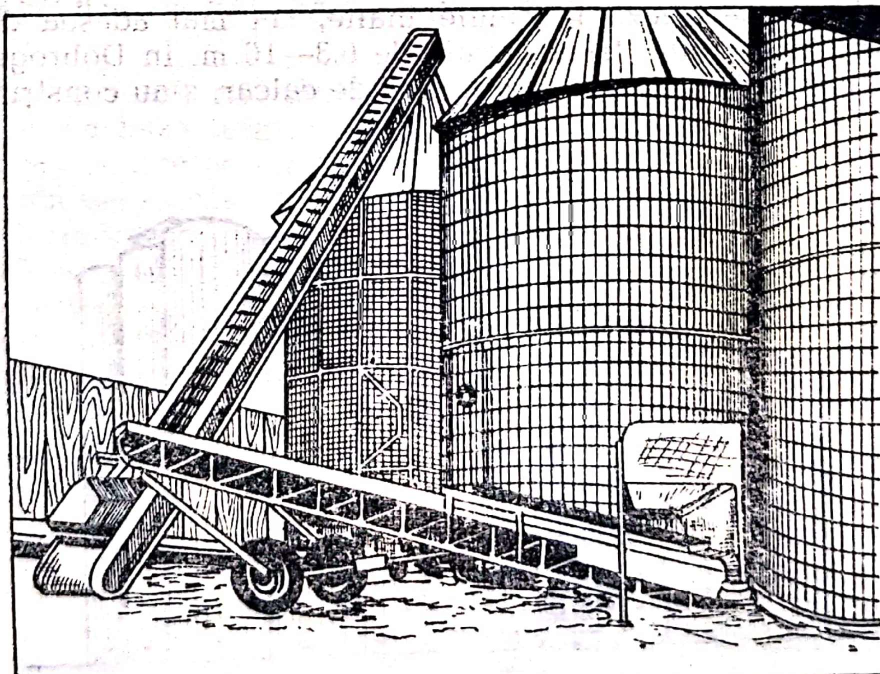


Fig. 2.5. Pătule metalice pentru păstrarea porumbului sub formă de ştiuleţi, cu transportor mobil pentru încărcare.

tate diferită de depozitare (1 500—17 000 tone). Prin construcţia lor, magaziile asigură condiţii corespunzătoare de păstrare. Ele sînt dotate cu utilaje pentru curăţirea şi manipularea seminţelor.

În magazii, seminţele se depozitează în vrac, grosimea stratului fiind diferită, în funcţie de umiditatea seminţelor. În general, depozitarea seminţelor uscate se face pe o înălţime de 3—3,50 m.

Magaziile se construiesc din cărămidă şi elemente prefabricate din beton. Se tinde ca la construirea magaziilor să se folosească cît mai puţin material lemnos.

Silozurile sînt construcţii destinate păstrării şi condiţionării unor mari cantităţi de seminţe. În România silozurile date în folosinţă în anul 1891 aveau capacitate fiecare de 25 mii tone. Cele trei silozuri construite în anii 1906—1909 în Constanţa aveau fiecare capacitatea de 30 mii tone.

În prezent se află o reţea întreagă de silozuri pentru păstrarea seminţelor în zonele din ţară cu cele mai mari producţii de cereale. Capacitatea de înmagazinare a unui siloz construit în anii din urmă poate trece de 60 mii tone.

Un siloz (fig. 2.6) pentru păstrarea şi condiţionarea seminţelor, în linii mari cuprinde : subsolul, unde sînt montate instalaţiile de golire a celulelor şi de transport a seminţelor care se livrează ; bateriile de celule, prevăzute la partea inferioară cu pîlnii de golire, iar la partea superioară cu planşeul pe care sînt instalate utilajele de umplere ; turnul silozului sau casa maşinilor, cu elevatoare, maşini de curăţire şi instalaţii de predare la beneficiari a seminţelor ; staţia de primire şi predare la vagoanele de cale ferată ; staţia de primire şi predare la autovehicule ; instalaţii de uscare, care pot fi montate în turnul silozului sau lîngă bateriile de celule în exterior ; instalaţii de deprăfuire a utilajelor şi spaţiilor de lucru ; instalaţii pentru gazarea seminţelor infestate ; laborator pentru analizele seminţelor.

Seminţele se păstrează în celule înalte, cel mai adesea de 30 m, cu diametrul în secţiune transversală de 6,3—16 m. În Dobrogea, unde terenul de fundaţie este alcătuit din rocă de calcar, s-au construit celule

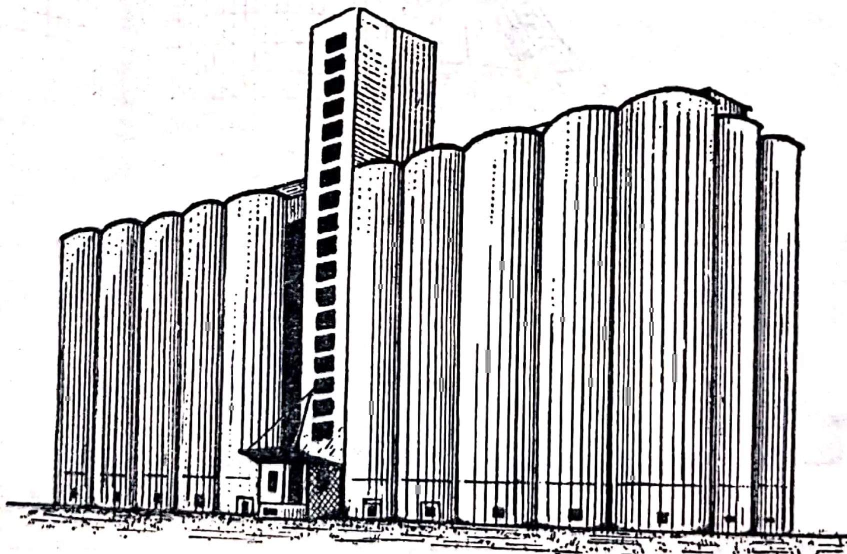


Fig. 2.6. Siloz pentru păstrarea cerealelor cu o capacitate de 30 000 t.

înalte de 50 m. Celulele, în secțiune transversală, au formă de cerc, hexagon sau pătrat.

Este important să se menționeze că activitatea silozului de cereale se desfășoară ținînd seama de toți factorii care concură la cea mai bună păstrare a semințelor și că toate procesele tehnologice sînt mecanizate, iar la cele mai noi silozuri, îndeosebi la cele care păstrează și condiționează semințe pentru semănat, automatizate.

Semințele destinate însămînțărilor se păstrează în magazii încăpătoare, construite pe terenuri uscate, cu posibilități de aerisire, în care să se mențină temperatura dorită, care să poată fi ușor dezinfectate și la nevoie să fie închise etanș.

În magazii, semințele se pot păstra ambalate în saci sau în vrac, pe loturi etichetate. În întreprinderile pentru condiționarea semințelor, semințele pentru însămînțare se păstrează numai în saci, ambalarea lor efectuîndu-se la sfîrșitul procesului de condiționare.

Magaziile în care semințele se păstrează în vrac trebuie prevăzute cu boxe, pentru fiecare soi folosind una sau mai multe boxe. Prin această măsură se evită amestecarea mecanică a semințelor diferitelor soiuri, amestecare ce constituie de fapt o impurificare biologică a materialului de însămînțare. Pentru cantitățile mari de semințe se atribuie încăperi întregi din magazie.

Înainte de înmagazinarea semințelor depozitele trebuie obligatoriu revizuite și reparate atent și riguros, curățite și dezinfectate, fie prin stropire cu soluții de Detox, Lindatox, var sau alte produse toxice, fie prin gazare cu sulfură de carbon, cloropicrină etc.

2.6. METODE DE PĂSTRARE A PRODUSELOR AGRICOLE BOABE

Există în prezent mai multe metode de păstrare a produselor agricole boabe. La baza tuturor acestor metode stă principiul reducerii la maximum a proceselor vitale din masa de semințe. Reducerea acestor procese, cum s-a menționat și mai înainte, se asigură prin dirijarea umidității și temperaturii în masa de semințe. După procedeele folosite pentru dirijarea acestor factori se cunosc următoarele metode de păstrare (conservare) a semințelor : păstrarea în stare uscată, păstrarea la temperaturi scăzute, păstrarea prin ventilare activă, păstrarea anaerobă („autoconservarea"), păstrarea prin tratare cu substanțe chimice și păstrarea prin iradiere.

Păstrarea semințelor în stare uscată este metoda de păstrare cea mai veche și cea mai răspîndită. Semințelor recoltate cu un conținut mai ridicat de umiditate li se reduce acest conținut pînă la limita la care dispare orice pericol de alterare. Reducîndu-se umiditatea pînă la limita specifică fiecărei specii, procesele vitale din semințe se reduc și ele foarte mult, astfel că produșii de respirație, în cantitate foarte mică, nu constituie un pericol pentru păstrarea semințelor.

În țara noastră, o mare parte din semințe (grîu, orz, in), se obțin la recoltările din mijlocul verii. Ca atare, aceste semințe fie că se re-

coltează cînd umiditatea lor este foarte redusă, fie că se aduc la umiditatea de păstrare specifică pe cale naturală.

Probleme privind păstrarea produselor boabe cu conținut redus de umiditate se pun în mod deosebit pentru recoltările din toamnă — porumb, orez, soia, floarea-soarelui, sorg. În unele toamne, cum a fost de pildă și toamna anului 1976, din cauza întîrzierii vegetației și din cauza precipitațiilor abundente, în cazul cînd nu este efectuată uscarea artificială a semințelor, păstrarea nu se poate asigura în condiții corespunzătoare și pericolul de alterare a unei părți din recoltă apare iminent. Din această cauză trebuie folosit orice mijloc de a se reduce umiditatea semințelor chiar în fermă (adăpostirea recoltei și lopătarea ei permanentă, folosirea uscătoarelor mobile), pentru a micșora din volumul de produse care trebuie uscat la bazele de recepție.

Prin uscarea masei de semințe se reduce nu numai umiditatea, dar și o parte însemnată de microorganisme. Totuși, prin uscare nu se obține o sterilizare a semințelor. În cazul umezirii masei de semințe aceste microorganisme se înmulțesc considerabil și pot provoca alterarea. Din aceste cauze, pe tot timpul conservării trebuie luate toate măsurile posibile pentru înlăturarea pericolelor de creștere a umidității în masa de semințe.

Păstrarea semințelor la temperaturi scăzute are la bază introducerea în masa de semințe a aerului rece, care împiedică autoîncălzirea și încingerea, cu toate că semințele conțin o cantitate ridicată de apă. Temperatura scăzută din masa de semințe reduce pronunțat activitatea vitală a semințelor, împiedică dezvoltarea microorganismelor, acarienilor și insectelor.

Temperatura în masa de semințe, pentru asigurarea păstrării variază în funcție de umiditatea semințelor (tab. 2.4).

TABELUL 2.4

TEMPERATURA ÎN MASA DE SEMINȚE ÎN FUNCȚIE DE UMIDITATE ÎN CAZUL PĂSTRĂRII LA TEMPERATURI SCĂZUTE

Umiditatea semințelor (%)	Temperatura maximă (°C) care asigură păstrarea semințelor 60 zile
16	12,8
18	7,2
20	4,4
22	1,7

Temperatura în masa de semințe se reduce prin expunere în strat subțire la acțiunea aerului atmosferic rece din timpul iernii, prin vehicularea semințelor cu transportoare mecanice sau prin folosirea de agregate frigorifice, cu ajutorul cărora se reduce temperatura în anotimpurile călduroase.

Pentru condiţiile climatice din România, păstrarea seminţelor cu ajutorul temperaturii scăzute prezintă interes îndeosebi pentru porumbul boabe, care se recepţionează cu un conţinut mare de apă şi care nu se poate usca imediat pe cale artificială. De asemenea ar prezenta interes pentru seminţele de floarea-soarelui recoltate mai tîrziu. Pentru seminţele recoltate vara ar fi necesară folosirea de agregate frigorifice. Or aceste seminţe se pot usca pe cale naturală şi deci se pot păstra fără dificultate, cu un consum foarte mic de energie.

Păstrarea produselor boabe la temperaturi scăzute se poate utiliza concomitent cu păstrarea lor în stare uscată. Masa de seminţe se păstrează rece numai o perioadă scurtă de timp, pînă cînd intră în procesul de uscare artificială.

Păstrarea seminţelor prin aerare naturală şi activă constă în schimbarea aerului din spaţiul intergranular al masei de seminţe, fără a fi necesară mişcarea lor.

Prin aerare se asigură: reducerea temperaturii în masa de boabe; stînjenirea înmulţirii dăunătorilor; reducerea activităţii vitale a masei de seminţe; lichidarea proceselor de încingere; depozitarea seminţelor în straturi mai înalte, fapt ce atrage după sine reducerea spaţiului de depozitare; reducerea umidităţii în masa de seminţe; reducerea pierderilor de substanţă uscată; reducerea necesarului de forţă de muncă manuală pentru lopătare.

Înainte de a se face aerarea seminţelor este necesar să se cunoască condiţiile atmosferice (umiditatea şi temperatura) întrucît, aşa cum s-a mai menţionat, între seminţe şi mediul înconjurător are loc un schimb permanent de umiditate, pînă cînd între aceste elemente se stabileşte echilibrul higroscopic. În general, cînd umiditatea produsului este mai mare decît umiditatea de echilibru aerarea se poate efectua; cînd umiditatea masei de seminţe este însă sub valoarea umidităţii de echilibru aerarea nu poate avea loc.

În practică valorile stabilite prin măsurarea umidităţii şi temperaturii aerului, pe de o parte, şi a umidităţii şi temperaturii masei de seminţe, pe de altă parte, se interpretează prin intermediul unor grafice sau tabele*, ajungîndu-se pe această cale să se stabilească limita superioară a umidităţii relative a aerului la care poate avea loc o aerare corespunzătoare.

Aerarea seminţelor poate fi naturală sau activă.

Aerarea naturală are loc prin curenţii naturali de aer care se produc în depozit. Ea trebuie însă efectuată pe timp răcoros şi uscat, prin deschiderea uşilor, ferestrelor etc. Pentru intensificarea aerării naturale, în masa de boabe se pot instala unele dispozitive cu jaluzele care dirijează curenţii de aer (fig. 2.7).

* Aeronomograma Vniiz-Rost sau tabelul Seidel (vezi *„Tehnologia recepţionării, depozitării, condiţionării şi conservării produselor agricole* de L. V. Thierer şi col., Bucureşti, Editura Ceres, 1971.

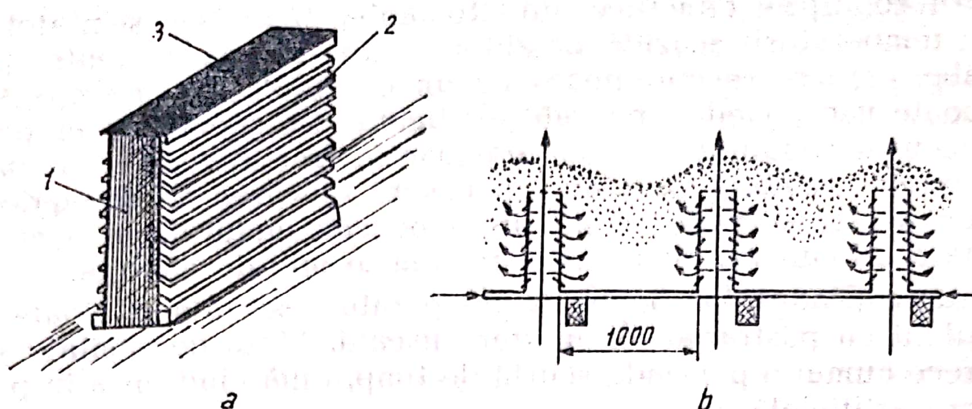


Fig. 2.7. Dispozitiv de jaluzele pentru aerarea naturală a masei de semințe:
a — vedere generală a dispozitivului cu jaluzele; *1* — peretele lateral; *2* — jaluzele; *3* — țesătură de sîrmă; *b* — amplasarea dispozitivelor de jaluzele în masa de semințe și circulația curenților de aer prin dispozitive și masa de semințe.

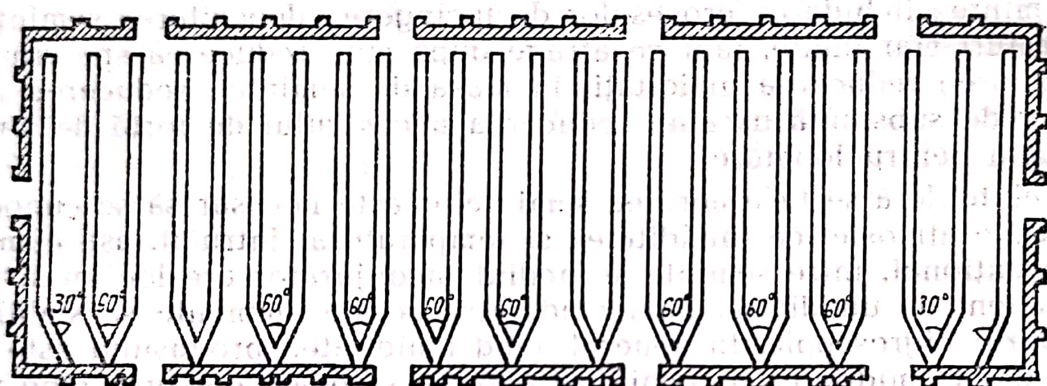


Fig. 2.8. Rețea de canale de aerare sub nivelul pardoselei magaziei.

Aerarea activă se realizează prin introducerea în masa de boabe a curenților de aer sub presiune. În acest scop sînt necesare instalații de ventilare, care introduc aerul în masa de boabe prin canale construite în magazii, sub nivelul pardoselii. Conductele care servesc la dirijarea și distribuirea aerului în masa de semințe cu ajutorul ventilatorului pot fi construite și deasupra pardoselii magaziei, din lemn (fig. 2.8, fig. 2.9).

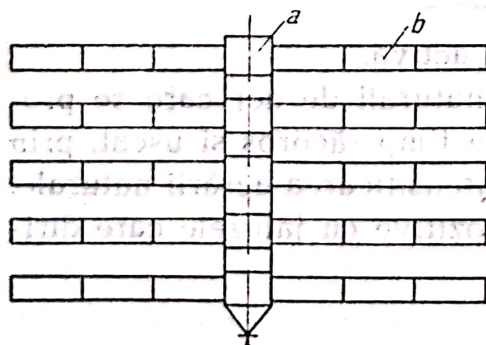


Fig. 2.9. Tronson de aerare cu canale peste pardoseala magaziei:
a — canal principal; *b* — canale secundare.

La ventilarea activă se cere o cantitate de aer care să asigure o schimbare rapidă a aerului din spațiul intergranular al masei de boabe. O cantitate mai mică de aer pe parcursul deplasării sale în masa de semințe se saturează cu vapori de apă care se condensează în lotul de semințe. Aerarea activă trebuie astfel realizată încît aerul la ieșirea din masa de semințe să nu aibă umiditatea relativă mai mare de 80%. Pentru orientare se

prezintă în tabelul 2.5 cantitatea de aer necesară pentru evitarea condensării vaporilor pe semințe, în funcție de conținutul de umiditate al masei de semințe.

TABELUL 2.5

CANTITATEA DE AER NECESARĂ A FI INTRODUSĂ ÎN MASA DE SEMINȚE, ÎN FUNCȚIE DE CONȚINUTUL ACESTEIA ÎN UMIDITATE

Umiditatea produsului %	16	18	20	22	24	26
Necesarul minim de aer în m^3/oră la tona de produs	30	40	60	80	120	160

Pentru aerarea activă prezintă un deosebit interes înălțimea optimă de depozitare a produselor (tab. 2.6). Într-un strat de semințe sub 1,5 m grosime aerarea activă este ineficace, deoarece curenții de aer nu se distribuie în mod uniform în masa de semințe. Într-un strat mai gros decît cel menționat în tabelul 2.6 există pericolul ca vaporii de apă din stratul intergranular să se condenseze în masa de semințe.

TABELUL 2.6

ÎNĂLȚIMEA OPTIMĂ DE DEPOZITARE A PRODUSELOR ÎN MAGAZII PENTRU AERARE ACTIVĂ EFICIENTĂ (PRODUSE GRELE : GRÎU, PORUMB, MAZĂRE, FASOLE, SOIA etc., PENTRU ELECTROVENTILATORUL AERATOR A-12)

Umiditatea produselor (%)	Înălțimea de depozitare a produselor (m)	
	Canale sub pardoseala magaziei	Canale peste pardoseala magaziei
16	5,0	3,5
17	4,5	3,1
18	4,0	2,7
19	3,2	2,2
20	2,5	1,8
21	2,2	1,5
22	2,0	—
23	1,5	—

Pentru asigurarea păstrării semințelor în cele mai bune condiții aerarea activă trebuie efectuată în anotimpurile reci, iar în perioadele mai călduroase în momente cînd temperatura atmosferică este mai scăzută, în general noaptea. De regulă, aerarea activă se face pînă cînd temperatura produsului a scăzut la aproximativ nivelul temperaturii atmosferice. Pe măsură ce temperatura atmosferică scade se reia operațiunea de aerare, pînă cînd produsul înregistrează o temperatură care împiedică desfășurarea proceselor vitale din semințe și asigură o conservare corespunzătoare. În timpul aerării, ușile și ferestrele magaziei stau deschise, pentru evacuarea aerului viciat ce se ridică prin masa de semințe.

În cazul cînd se urmărește conservarea semințelor în stare rece pînă la utilizare, primăvara nu se mai face aerarea, în acest caz fiind necesar însă un control sistematic al stării de păstrare. Aerarea în timpul primăverii trebuie făcută progresiv cu creșterea temperaturii atmosfe-

rice, ţinînd seama de faptul că aerul din exterior se încălzeşte mai repede decît cerealele răcite în timpul iernii*.

La cantităţile mici de seminţe şi în magazii fără instalaţii de aerisire activă, aerisirea se realizează prin simpla lopătare sau mai bine prin trecerea întregii cantităţi de seminţe prin vînturătoare.

Păstrarea masei de seminţe pe cale anaerobă („autoconservarea") constă în depozitarea seminţelor în depozite ermetic închise, în care, prin acumularea bioxidului de carbon, rezultat din procesul de respiraţie, se ajunge la înlocuirea totală a oxigenului din spaţiile intergranulare. Pe această cale se obţine o puternică diminuare a respiraţiei seminţelor, a dezvoltării căldurii, a insectelor şi microorganismelor aerobe.

Cercetările efectuate asupra metodei de păstrare prin realizarea în masa de seminţe a condiţiilor anaerobe au evidenţiat o bună conservare numai a produselor cu umiditate scăzută. Seminţele cu umiditate ridicată, în mediu anaerob îşi depreciază mult din însuşirile de calitate. Astfel grîul cu 12% umiditate păstrat anaerob timp de doi ani nu şi-a modificat însuşirile de panificaţie; cu 14% umiditate însă, calitatea glutenului şi însuşirile de panificaţie s-au modificat în sens negativ.

Metoda de păstrare anaerobă prezintă interes numai pentru seminţele cu umiditate ridicată destinate furajării animalelor.

Păstrarea masei de seminţe cu substanţe chimice prezintă tot mai mare importanţă. Substanţele chimice sterilizante, introduse în masa de seminţe, împiedică dezvoltarea microorganismelor, a insectelor şi acarienilor şi inhibă procesul de respiraţie. Astfel, produsele cu conţinut ridicat de umiditate se pot păstra mai mult timp (pînă la uscarea lor artificială), fără să se degradeze.

Din numărul mare de substanţe folosite la păstrare reţin atenţia: Cloropicrina, Dicloretanul, Metabisulfitul, Thiourea, acidul propionic.

Pentru conservarea boabelor de porumb cu conţinut ridicat de umiditate se utilizează în prezent pe scară largă acidul propionic (tab. 2.7).

TABELUL 2.7

DOZE DE ACID PROPIONIC FOLOSITE ÎN PĂSTRAREA PORUMBULUI BOABE

Conţinutul de apă al boabelor	Doze de acid propionic la 100 kg boabe (grame)		
	Durata de păstrare		
	30 zile	90 zile	180 zile
24	500	600	700
26	550	700	800
28	650	800	950
30	800	1 000	1 100
35	1 150	1 300	1 400

* Durata aerării active se stabileşte ţinînd seama de debitul de aer (m^3/oră) necesar a fi asigurat pentru fiecare tonă de produs, în funcţie de înălţimea stratului de depozitare, de debitul ventilatorului, masa hectolitrică a produsului şi de diferenţa între temperatura aerului atmosferic şi a produsului supus aerării.

Tratamentul trebuie efectuat imediat după recoltare, cu ajutorul unor aparate care distribuie exact cantitatea de preparat în timp ce boabele sînt transportate pe o bandă cu transportor de tip melc.

Păstrarea semințelor prin iradiere este încă în curs de experimentare. Iradierea masei de semințe cu radiații gama, în doze foarte ridicate, oprește procesele vitale și dezvoltarea microorganismelor și insectelor. Cu cît umiditatea semințelor este mai ridicată, cu atît și doza de radiații este mai mare. Grîul, de pildă, cu 20% umiditate, iradiat cu un milion razi a mucegăit, în timp ce prin iradiere cu două milioane razi s-a păstrat bine timp de 3 luni.

Folosirea în păstrarea semințelor a unei doze atît de mari de radiații gama atrage după sine o serie de probleme legate de utilizarea acestor semințe în scopuri alimentare. Metoda este însă de perspectivă și va juca fără îndoială un rol important în păstrarea semințelor destinate consumului.

Păstrarea semințelor pentru semănat ambalate în saci nu se poate face decît atunci cînd masa de semințe este uscată și înlăturat orice pericol de încingere. Sacii în care se păstrează semințele sînt din fibre textile, noi pentru sămînța elită și în bună stare pentru celelalte semințe. Pentru ambalarea definitivă a semințelor se folosesc și saci de hîrtie, în care caz manipularea trebuie făcută cu multă atenție, pentru a se preveni ruperea lor. Cînd semințele sînt bine uscate (umiditatea cu 1—2% sub nivelul umidității critice) în sacii de hîrtie semințele se păstrează foarte bine, din cauză că vaporii de apă puși în libertate se conservă în masa de boabe, astfel că și capacitatea lor de germinare este mai bine protejată.

2.7. CONTROLUL SEMINȚELOR ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII

Cum s-a menționat mai înainte, în timpul păstrării semințele pentru semănat sau semințele destinate consumului, pot suferi un proces de alterare, din cauza umidității ridicate și a proceselor vitale intense ; de asemenea, pot fi atacate de diferiți dăunători.

Cele mai importante observații și determinări ce se fac în timpul păstrării semințelor trebuie să ducă la : *cunoașterea umidității, cunoașterea temperaturii, cunoașterea infectării cu dăunători și cunoașterea capacității germinative.*

Pentru oricare determinare se iau probe cu sondele pe straturi verticale din diferite puncte ale vracului de semințe. Determinarea umidității trebuie efectuată pentru fiecare probă în parte și nu la probe medii, deoarece numai astfel se poate cunoaște starea reală a semințelor în diferite locuri ale grămezii. S-a văzut că autosortarea creează în masa de semințe condiții diferite de păstrare. De asemenea, s-a văzut că procesul de încingere poate avea loc pe straturi orizontale sau verticale, sau în pungi. Separat (pe probe) se face și determinarea dăunătorilor. Temperatura se măsoară în mai multe locuri ale vracului de semințe, pe straturi verticale, de la suprafață (20—40 cm) și pînă la

podea. Capacitatea de germinație se determină la probe medii, de către laboratorul de controlul semințelor. Umiditatea și atacul dăunătorilor se pot determina la laboratorul pentru controlul semințelor sau la bazele de recepție, în cazul în care întreprinderea nu dispune de mijloace sau de personal calificat.

Controlul semințelor în timpul păstrării trebuie efectuat la intervale mai scurte sau mai lungi, în funcție de starea semințelor (tab. 2.8).

TABELUL 2.8

INTERVALUL LA CARE SE FACE, ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII, CONTROLUL MASEI DE SEMINȚE DESTINATE ÎNSĂMÎNȚĂRILOR

Perioada	Starea semințelor	Intervalul cînd se determină:			
		Temperatura	Umiditatea	Dăunătorii	Germinația
De la recoltare pînă la terminarea repausului seminal	Uscată Umedă	2 zile Zilnic	15 zile 3 zile	15 zile 7 zile	La sfîrșitul repausului
În perioada următoare, dacă temperatura medie a aerului este peste 10°C	Uscată Umedă	7 zile 3 zile	30 zile 7 zile	30 zile 7 zile	Cînd s-au observat schimbări nedorite sau cu cel puțin 15—30 zile înainte de însămînțare, în funcție de specie
În perioada cu temperaturi medii de 5—10°C	Uscată Umedă	15 zile 7 zile	30 zile 30 zile	30 zile 30 zile	
În perioada cu temperaturi medii de 0—5°C	Uscată Umedă	30 zile 7 zile	30 zile 30 zile	— —	

Datele ce se obțin în timpul controalelor se înscriu într-un registru pe baza căruia se urmărește evoluția în masa de semințe a factorilor studiați. În funcție de rezultatele observațiilor, se iau și măsurile necesare asigurării unei păstrări optime.

Este necesar să se reliefeze că după înmagazinare semințele trebuie supuse unui repetat proces de aerisire, naturală sau artificială. În silozuri, pentru aerisire, semințele se deplasează dintr-o celulă în alta cu ajutorul benzilor transportoare.

2.8. TRATAREA SEMINȚELOR ÎNAINTE DE SEMĂNAT

Semințele poartă pe suprafața lor, sub învelișuri sau în țesuturi, numeroși agenți patogeni care infectează viitoarea plantă. Sînt foarte dese cazurile cînd însămînțarea unor semințe netratate împotriva bolilor duce chiar la compromiterea totală a producției.

Tratarea semințelor înainte de semănat este practic generalizată, deoarece ea s-a dovedit eficientă și asigură obținerea unor producții ridicate.

Tratarea se face pe cale fizică, folosind căldura, şi pe cale chimică, folosind diferite substanţe (fungicide, insecticide), care preîntîmpină îmbolnăvirea plantelor sau atacul diferiţilor dăunători aflaţi în sol. Cel mai practic este tratamentul chimic pe cale uscată. În întreprinderile specializate pentru păstrarea şi condiţionarea seminţelor destinate însămînţărilor există instalaţii pentru mecanizarea întregului proces al tratării.

2.9. PIERDERI LA SEMINŢE ÎN TIMPUL PĂSTRĂRII

La masa de seminţe depozitată se înregistrează scăderi în greutate, determinate de reducerea umidităţii, de procesul de respiraţie, de condiţionare, transport şi manipulare.

Diferenţa între umiditatea seminţelor la înmagazinare şi umiditatea într-un moment dat constituie „reducerea procentuală a umidităţii" şi se determină după formula :

$$X = \frac{100\ (a-b)}{100-b},$$

în care :

X este procentul scăderilor în greutate ;
a — umiditatea seminţelor la înmagazinare ;
b — umiditatea seminţelor la un moment dat, pe parcursul păstrării sau la livrare.

Pierderile ce se înregistrează în timpul păstrării, datorită procesului de respiraţie, depind de temperatura şi umiditatea masei de seminţe. Ele sînt date ca norme maxime şi se folosesc numai pentru pierderile efectiv constante (tab. 2.9).

Pierderile în greutate ale masei de seminţe datorită procesului de condiţionare se determină prin compararea procentului de corpuri străine aflat la recepţionare, cu procentul de corpuri străine conţinut la livrare sau la efectuarea inventarierii. Astfel :

$$SG = \frac{G\ (CS_1-CS_2)}{100-CS_2},$$

în care :

SG este scăderea în greutate, kg ;
G — greutatea masei de boabe supuse curăţirii, kg ;
CS_1 — procentul de corpuri străine aflat iniţial în masa de seminţe ;
CS_2 — procentul de corpuri străine aflat în masa de seminţe după curăţire.

Impurităţile rezultate în procesul de curăţire a seminţelor se cîntăresc şi se analizează pe componente, pentru a stabili cantitatea de boabe ce se poate recupera, ştiut fiind că în procesul de curăţire trec în gozuri şi seminţe ale culturii de bază.

TABELUL 2.9

PIERDERI LA SEMINȚE CU UMIDITATE RIDICATĂ, DETERMINATE DE PROCESUL DE RESPIRAȚIE (GRAME LA 1 000 kg. PE TIMP DE 30 ZILE)

SPECIA	Umiditatea semințelor (%)	Temperatura masei de semințe		
		15°C	25°C	35°C
Griu	15	135	298	501
	17	201	409	775
	19	351	534	1 271
Orz	15	166	398	790
	17	295	596	1 148
	19	532	839	1 586
Orez	15	744	1 141	1 832
	17	964	1 720	2 651
	20	1 746	2 720	4 143
Porumb (boabe)	16	1 399	2 489	3 535
	20	2 915	4 812	6 803
	24	5 464	8 218	10 682
Porumb (știuleți)	18	4 173	6 545	9 450
	23	5 276	8 255	11 528
	28	7 096	10 369	14 479
Fasole	15	164	271	437
	17	207	326	686
	20	379	799	1 608
Mazăre	15	70	192	442
	17	164	422	983
	20	370	983	1 627
Soia	10	45	137	279
	13	74	261	490
	16	222	543	1 084
Floarea soarelui	8	104	220	413
	10	261	518	1 378
	13	964	2 260	3 355

Pierderile în greutate ale masei de semințe datorate transporturilor în incinta bazei de recepție, inclusiv încărcarea și descărcarea, se consideră 0,02% pentru semințele de cereale și leguminoase și 0,03% pentru semințele bogate în ulei. Pentru manipularea masei de semințe cu utilaje mecanice sau cu mijloace manuale, în interiorul bazei de recepție, se acordă scăzăminte de 0,01% pentru toate speciile.

Pe timpul păstrării semințelor se mai înregistrează scăderi în greutate și datorită antrenării prafului și impurităților ușoare în atmosferă, din cauza mișcării și condiționării masei de semințe.

Sigur, pe timpul păstrării semințelor se înregistrează pierderi inevitabile, cum s-a menționat datorită umidității, respirației, impurităților. Trebuie luate însă toate măsurile pentru a se înlătura pierderile, pe care să le numim subiective, pierderi determinate de neglijență, risipă, sustrageri, de dăunători nedistruși la timp, de încingere etc.

③

CEREALE

3.1. IMPORTANȚĂ. BIOLOGIE

Cerealele* constituie o grupă fitotehnică de plante ce aparțin familiei *Gramineae* și care prezintă pentru hrana oamenilor și a animalelor cea mai mare importanță. Cerealele se caracterizează prin conținutul ridicat al boabelor în substanțe extractive neazotate (peste 60%) și prin particularități botanice și biologice asemănătoare.

Din grupa cerealelor fac parte: *grîul, secara, orzul, ovăzul, orezul, porumbul, sorgul* și *meiul*. În toate lucrările de fitotehnie, în grupa cerealelor este trecută și hrișca, plantă din familia *Polygonaceae*, al cărei fruct are compoziție chimică și utilizare asemănătoare cu cea a cerealelor propriu-zise.

Datorită importanței lor în alimentarea oamenilor și hrănirea animalelor, cerealele ocupă pe glob cele mai mari suprafețe dintre toate plantele de cultură. Astfel, după datele F.A.O., în 1977 principalele cereale (grîu, secară, orz, ovăz, porumb, mei, sorg și orez) au ocupat pe glob 751,25 milioane hectare, cu o producție totală de 1 450 milioane tone.

În Republica Socialistă România, în perioada anilor 1975—1977, suprafața însămînțată cu cereale s-a încadrat în limitele, 6 239,8—6 308,0 mii ha, iar producția globală, în limitele 15 265,8—19 791,0 mii tone. Producția globală de cereale a anului 1976 s-a ridicat la aproape 20 milioane tone, cea mai mare producție din istoria țării noastre. Pe locuitor, în anul 1976 au revenit circa 900 kg cereale, țara noastră ocupînd, din acest punct de vedere, unul din primele locuri în lume.

În lucrarea prezentă, ca de altfel în majoritatea tratatelor de fitotehnie, capitolul referitor la cereale va cuprinde mai întîi o parte generală, în care se vor descrie particularitățile botanice și biologice comune. Apoi se va prezenta biologia și tehnologia de cultivare pentru fiecare cereală în parte.

* De la „Ceres", zeița agriculturii la romani.

3.1.1. FRUCTUL

Fructul cerealelor este o cariopsă (fruct uscat indehiscent), la care pericarpul, nelignificat, este concrescut cu tegumentul seminal. Secționînd fructul se pot distinge: pericarpul, testa, endospermul și embrionul.

Pericarpul (învelișul fructului) este format din 4—5 straturi de celule. Pericarpul provine din pereții ovarului.

Testa este formată din două straturi de celule. Ea provine din pereții ovulei. Testa reprezintă învelișul seminței.

Endospermul este partea cea mai dezvoltată a boabelor de cereale (peste 80% din greutatea fructului) și el rezultă din dezvoltarea nucleului secundar fecundat al sacului embrionar. Endospermul este format din celule mari, bogate în amidon. El cuprinde cea mai mare parte din substanțele nutritive ale bobului de cereale. La periferia sa (imediat sub testă), endospermul prezintă unul sau mai multe straturi de celule, pline cu grăunciori mărunți de aleuronă *(stratul de aleuronă)*.

Embrionul se găsește la partea inferioară a bobului și este alcătuit din: *mugurаș* (gemulă), *tulpiniță* (tigelă) și *radicelă*. Mugurașul este protejat de *coleoptil*, iar radicula, de *coleoriză*.

Embrionul întreg este acoperit pe partea interioară de cotiledon, care la cereale poartă denumirea de *scutelum*. La embrionul cerealelor se mai poate deosebi rudimentul celui de al doilea cotiledon (opus scutelumului), care poartă denumirea de *epiblast* (bractee embrionară).

În figura 3.1. se pot distinge toate părțile componente ale bobului de grîu, părți ce se găsesc la fructele tuturor speciilor din grupa cerealelor, mai puțin hrișca.

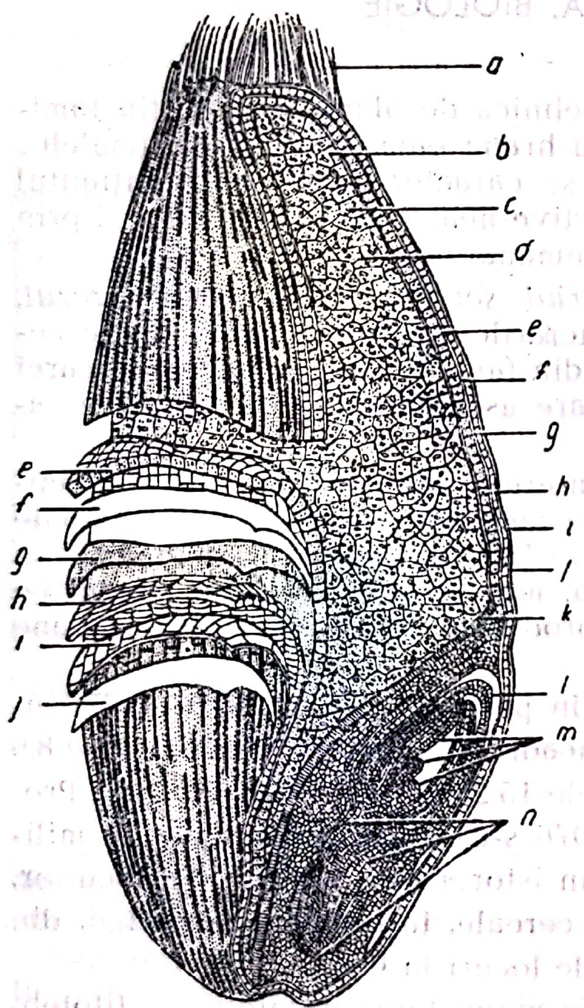


Fig. 3.1. Secțiune longitudinală într-un bob de grîu:

a — smoc de perișori; *b, c* — celule pline cu amidon și proteine între granulele de amidon; *d* — membrana celulozică a celulelor; *e* — celule cu aleuronă; *f* — episperm; *g* — testa; *h* — endocarp; *i* — epicarp; *j* — epiderma; *k* — celule epiteliale ale scutellumului; *l* — coleoptilul plumulei; *m* — mugurașul; *n* — rădăcinița și coleoriza.

3.1.2. CREŞTEREA ŞI DEZVOLTAREA CEREALELOR

În ciclul de creştere şi dezvoltare a cerealelor se disting două etape succesive: *vegetativă* şi *generativă*. Etapei vegetative îi corespunde germinaţia, formarea rădăcinilor şi înfrăţirea; etapa generativă începe cu momentul alungirii tulpinii şi continuă pe toată perioada formării tulpinii (faza de împăiere) şi în fazele următoare (înspicare, formarea bobului şi maturarea). Dezvoltarea cerealelor („totalitatea proceselor ce duc la fructificare") are loc concomitent cu procesul de creştere („mărirea stabilă şi ireversibilă a corpului plantei în volum şi greutate"). Caracterele morfologice externe, vizibile în cursul vieţii plantelor, constituie interacţiunea fenomenelor de creştere şi dezvoltare. Admiţînd această corelaţie ca un fapt bine stabilit, urmează să prezentăm în continuare principalele faze de vegetaţie ale cerealelor, ca momente bine distincte în ontogenia acestor plante.

Germinarea. În condiţii corespunzătoare de umiditate, temperatură şi oxigen, bobul cerealelor încolţeşte. Embrionul, prin diviziune, dă naştere unei plante noi, care urmează să parcurgă mai multe faze de vegetaţie, pînă înfloreşte şi produce o nouă sămînţă.

Pentru germinaţie, seminţele de cereale absorb cantităţi de apă mult mai mici în comparaţie cu seminţele de leguminoase sau plante tehnice (tab. 3.1). Se poate spune că boabele de cereale (cu excepţia meiului) absorb pentru germinaţie o cantitate de apă echivalentă cu 50% din greutatea lor.

TABELUL 3.1

CANTITATEA DE APĂ PE CARE O ABSORB BOABELE DE CEREALE PENTRU ÎNCOLŢIRE

Cereale	Apa absorbită (% din greutatea bobului)	Cereale	Apa absorbită (% din greutatea bobului)
Grîul	45	Ovăzul	60
Secara	58	Porumbul	44
Orzul	48	Meiul	25

Din punct de vedere al temperaturii minime de germinaţie, cerealele pot fi împărţite în două grupe: cereale la care temperatura minimă este 1—3°C (grîul, secara, orzul, ovăzul) şi cereale la care temperatura minimă este cel puţin 8°C (porumbul, meiul, sorgul şi orezul). Temperatura optimă, pentru toate cerealele, se încadrează, după N. Zamfirescu (1965) în limitele 18—25°C.

Cînd cerinţele faţă de umiditate, temperatură şi oxigen sînt îndeplinite, în bobul de cereale intră în acţiune enzimele, care transformă substanţele de rezervă cu moleculă mare, aflate în endosperm, în substanţe cu molecula mică, numai sub această formă ele putînd fi utilizate de embrion pentru diviziunea celulelor. Substanţele de rezervă astfel transformate trec, prin intermediul scutelumului, care îşi alun-

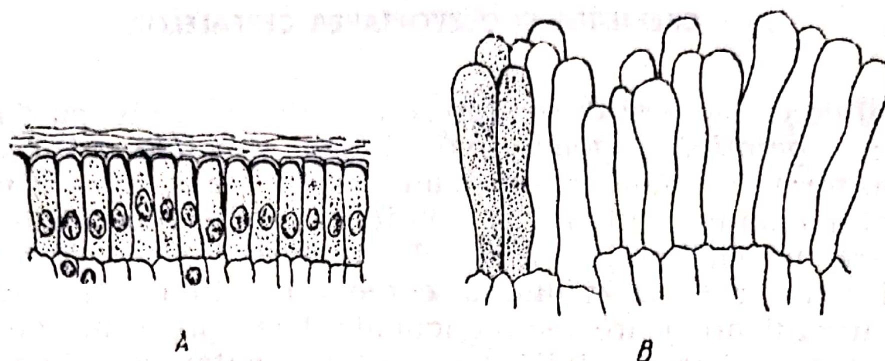


Fig. 3.2. Celule epiteliale ale scutellumului de grîu :
A — la embrionul în repaus ; *B* — în timpul procesului de germinație.

gește celulele epiteliale în masa de endosperm (fig. 3.2) la nodul embrionar, de unde sînt dirijate spre muguraș și rădăcină.

În condiții optime de germinație, răsărirea la cereale are loc după 4—5 zile. Primele care se dezvoltă sînt rădăcinile embrionare, apoi la suprafață apare mugurașul, protejat de coleoptil (fig. 3.3). La cerealele îmbrăcate (cu excepția orezului), embrionul străbate toată lungimea bobului pe sub palei. Din această cauză, apariția plantei la suprafața solului este la aceste cereale puțin întîrziată, iar puterea de străbatere mai mică decît la cerealele cu boabe golașe.

Primele rădăcini care se formează în timpul germinației poartă denumirea de *rădăcini embrionare* și numărul lor diferă de la o specie la alta (3—5 la grîu, 3 la ovăz, 4 la secară, 5—8 la orz și una singură la porumb, mei, sorg și orez). Ele se dezvoltă, formează numeroși perișori absorbanți și își păstrează activitatea pe tot timpul vegetației plantelor.

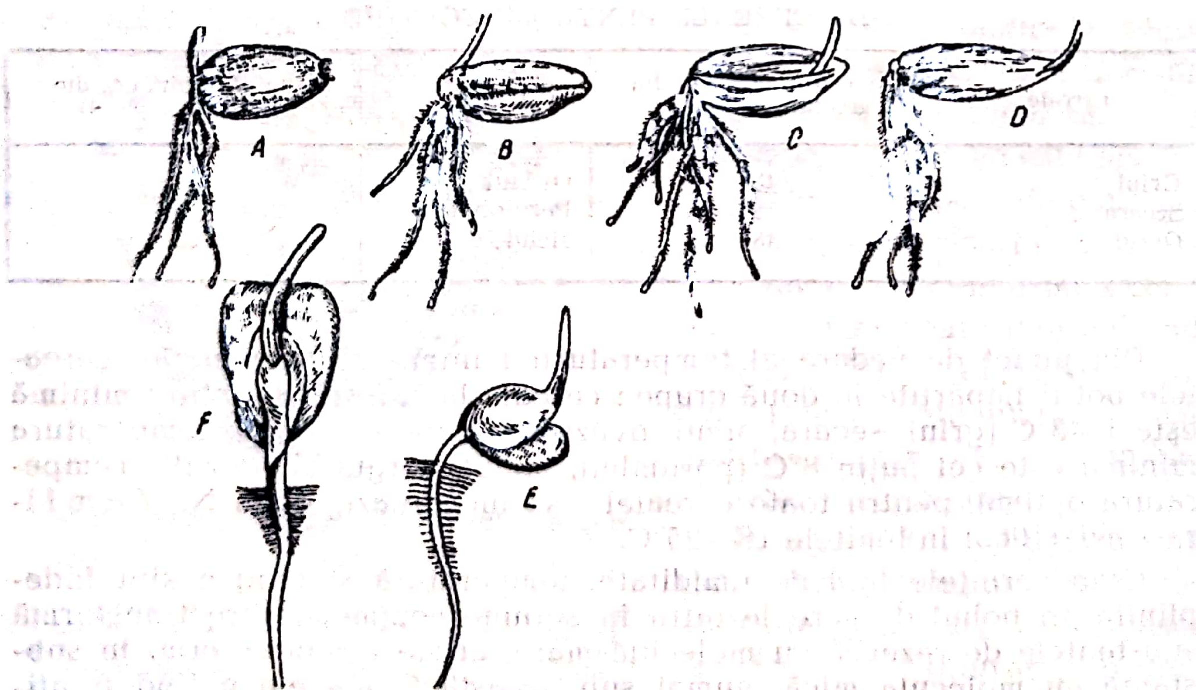


Fig. 3.3. Germinația la cereale :
A — grîu ; *B* — secară ; *C* — orz ; *D* — ovăz ; *E* — mei ; *F* — porumb.

Înfrăţirea. La scurt timp de la răsărire, creşterea în lungime a tulpiniţii cerealelor încetează, iar în sol, aproape de suprafaţă, se formează *nodul de înfrăţire.* Din acesta pornesc lăstari noi, care la cereale poartă denumirea de *fraţi,* iar faza de vegetaţie cînd se formează aceşti lăstari — *înfrăţire.*

Înfrăţirea la cereale nu reprezintă în fapt altceva decît ramificarea tulpinii de la baza sa, din nodurile formate la mică adîncime în sol. Înfrăţirea este o însuşire ce caracterizează întreaga familie *Gramineae.* Ceea ce obişnuit se numeşte nod de înfrăţire reprezintă, în realitate, mai multe noduri, foarte strîns apropiate între ele, încît se pare că toţi fraţii pornesc dintr-un singur nod.

Nodul de înfrăţire, în afară de faptul că din el se formează lăstari noi, îndeplineşte şi alte funcţiuni, care pentru cereale au importanţă vitală. Astfel, din nodul de înfrăţire se formează rădăcini numeroase, denumite *coronare.* Ele sînt deci rădăcini adventive, spre deosebire de primele rădăcini formate în timpul germinaţiei, care sînt rădăcini de origine embrionară. Rădăcinile care se formează din nodurile de înfrăţire sînt fasciculate, viguroase, mult mai lungi şi abundent ramificate. Pe tot timpul vegetaţiei, aceste rădăcini aprovizionează planta cu apă şi substanţe nutritive. În nutriţia cerealelor, rădăcinile coronare au rolul preponderent.

În nodul de înfrăţire se acumulează cantităţi mari de substanţe nutritive, care la cerealele de toamnă joacă un rol deosebit de important pentru rezistenţa lor la temperaturile scăzute.

Prin nodul de înfrăţire plantele pot regenera formîndu-se noi lăstari, ceea ce pentru cerealele de toamnă prezintă o deosebită importanţă.

Lăstarii care se formează din nodul de înfrăţire au o individualitate proprie ; ei dau naştere la alte noduri din care pornesc noi fraţi şi noi rădăcini coronare. Astfel, la o plantă se formează fraţi de ordinul : întîi, al doilea, al treilea ş.a.m.d. (fig. 3.4).

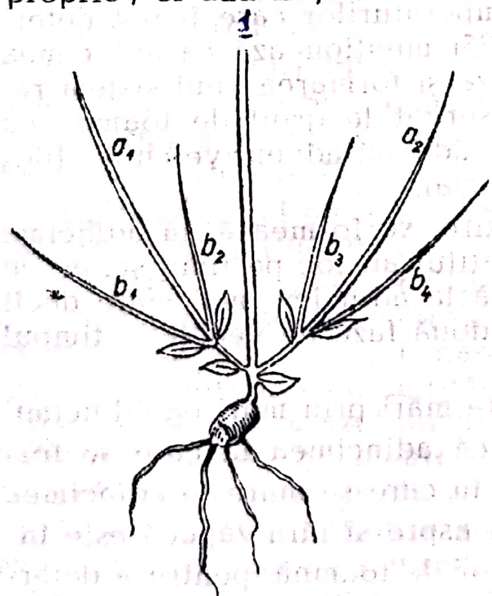


Fig. 3.4. Aspect schematic al înfrăţirii la grîu :
a_1, a_2 — fraţi de ordinul I ; b_1, b_2, b_3, b_4 — fraţi de ordinul al II-lea.

Poziţia nodului de înfrăţire faţă de sămînţă este variabilă. Cînd sămînţa este îngropată superficial, axa tulpinală, de la sămînţă pînă la nodul de înfrăţire, este foarte scurtă. Cînd sămînţa este îngropată mai adînc, tulpiniţa se alungeşte mai mult, nodul de înfrăţire se formează aproape de suprafaţa solului, astfel că faţă de sămînţă el se găseşte la distanţă mai mare. În figura 3.5 sînt prezentate aspecte ale înfrăţirii la grîu, aspecte determinate de condiţiile de vegetaţie, de adîncimea de semănat. Situaţii asemănătoare se pot întîlni şi la celelalte cereale păioase (orz, secară, ovăz).



Fig. 3.5. Înfrățirea la grîu.

Adîncimea la care se formează nodul de înfrățire se găsește sub influența factorilor genetici și a condițiilor de mediu. S-a putut pune în evidență faptul că soiurile cerealelor de toamnă mai rezistente la ger formează nodul de înfrățire mai adînc în sol.

Plantele care formează nodul de înfrățire la adîncime mai mare sînt ferite de acțiunea negativă a temperaturilor scăzute ce se înregistrează la suprafața solului. Întotdeauna între temperatura de la suprafața solului și temperatura de la adîncimea nodului de înfrățire există diferențe, uneori însemnate. Stratul de sol aflat deasupra nodului de înfrățire îl protejează pe acesta împotriva temperaturilor care îi pot determina degerarea. N. Zamfirescu (1965) menționează că adîncimea mai mare a nodului de înfrățire favorizează și formarea unui sistem radicular mai puternic. Autorul citat a observat la grîul de toamnă cu nodul de înfrățire mai adînc un număr de rădăcini adventive cu 8—10% mai mare decît la plantele cu nodul superficial.

Sub acțiunea luminii, nodul de înfrățire se formează la adîncime mai mare. Cînd răsăritul plantelor și înfrățitul au loc pe timp senin, cu mult soare, nodul de înfrățire se formează la adîncime mai mare decît atunci cînd în perioada parcurgerii celor două faze de vegetație timpul este noros, fără soare.

Adîncimea nodului de înfrățire se poate mări prin mărirea adîncimii de semănat. Trebuie relevat însă faptul că adîncimea la care se formează nodul nu crește în aceeași măsură în care se mărește adîncimea de semănat (fig. 3.6). În regiunile cu ierni aspre și fără zăpadă este indicată însămînțarea mai adîncă a cerealelor de toamnă, pentru a determina o mai mare adîncime a nodului de înfrățire.

Numărul de frați pe care poate să-i formeze o plantă constituie *capacitatea de înfrățire* a acelei plante. Capacitatea de înfrățire reprezintă

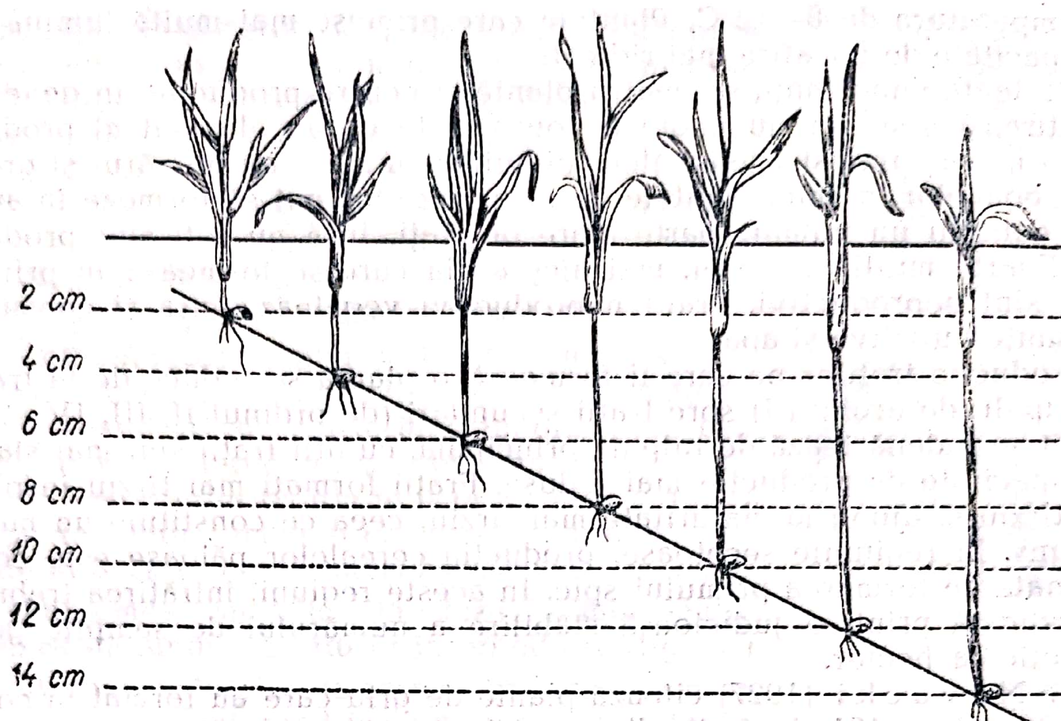


Fig. 3.6. Influența adîncimii de semănat asupra adîncimii la care se formează nodul de înfrățire la grîu.

o însușire ereditară, dar ea variază foarte mult și în funcție de condițiile de vegetație. Dintre cerealele de toamnă, cea mai ridicată capacitate de înfrățire se întîlnește la secară, urmată de orz. Grîul are capacitate de înfrățire mai slabă. Dintre cerealele de primăvară, cei mai mulți frați îi formează orzul, urmat de ovăz. Orzoaica *(Hordeum distichum)* înfrățește mai puternic decît orzul *(Hordeum vulgare)*. În comparație cu cerealele păioase, porumbul și sorgul au capacitate de înfrățire mult mai redusă.

Există deosebiri în privința capacității de înfrățire și între soiuri. Acest fapt trebuie bine cunoscut, deoarece la stabilirea densității boabelor germinabile la unitatea de suprafață este necesar să se țină seama și de capacitatea de înfrățire a soiurilor.

Înfrățirea, fiind de fapt o creștere a plantei prin formare de noi lăstari, este mult influențată de condițiile de vegetație. Asupra capacității de înfrățire acționează pozitiv regimul de nutriție al plantelor, spațiul de nutriție, mărimea semințel, măsurile fitotehnice etc. Plantele care au un spațiu de nutriție mai mare înfrățesc mai puternic. Umiditatea optimă, ca și prezența în cantități și raporturi potrivite a elementelor nutritive, în special a azotului și fosforului, stimulează, de asemenea, înfrățirea plantelor. Substanțele nutritive constituie factorii cei mai importanți prin care se poate stimula capacitatea de înfrățire a plantelor.

Capacitatea de înfrățire se poate, de asemenea, controla cu foarte bune rezultate mărind sau reducînd densitatea plantelor.

Asupra capacității de înfrățire influențează temperatura și lumina. Temperaturile prea joase sau prea ridicate stînjenesc înfrățirea plantelor. La cerealele păioase, înfrățirea decurge în cele mai bune condiții

la temperatura de 8—12°C. Plantele care primesc mai multă lumină au şi capacitate de înfrăţire mai ridicată.

Cu toată importanţa sa pentru plantă şi pentru producţie, în general, înfrăţirea cerealelor nu poate fi considerată ca un element al productivităţii, aşa cum este densitatea tulpinilor cu spic sau numărul şi greutatea boabelor în spic. Plantele de grîu, orz etc., pot să formeze în anumite condiţii un număr foarte mare de fraţi, însă nu toţi sînt productivi. Foarte mulţi dintre ei, mai ales aceia care se formează în primăvară, sînt neproductivi. Fraţii neproductivi vegetează însă şi consumă substanţe nutritive şi apă.

Producţia fraţilor pe care îi formează o plantă se reduce de la fraţii principali (de ordinul I) spre fraţii secundari (de ordinul II, III, IV etc.). Cu cît se îndepărtează de tulpina principală, cu atît fraţii sînt mai slabi, cu capacitate de producţie mai redusă. Fraţii formaţi mai tîrziu înspică mai tîrziu şi ajung la maturitate mai tîrziu, ceea ce constituie un mare neajuns. În regiunile secetoase, producţia cerealelor păioase este condiţionată de formarea primului spic. În aceste regiuni, înfrăţirea trebuie împiedicată printr-o judicioasă stabilire a numărului de seminţe germinabile la hectar.

A. Novacki (1927) citează plante de grîu care au format în condiţii deosebite 121 de fraţi, din care însă „foarte puternici" erau numai 6. La o plantă de secară, Novacki a găsit 80 de fraţi, dar dintre aceştia „foarte puternici" erau numai 7. La o plantă de orz, din 41 fraţi numai 4 au fost mai dezvoltaţi.

O capacitate de înfrăţire ridicată a cerealelor are importanţă în regiunile cu iernile aspre, unde se cultivă soiuri de toamnă şi pe solurile nisipoase, cu nisipuri semimobile sau mobile. Plantele înfrăţite bine din toamnă au acumulate în nodul de înfrăţire cantităţi mai mari de hidraţi de carbon solubili, ceea ce favorizează o rezistenţă mai mare la iernare; pe nisipuri, plantele înfrăţite bine din toamnă opun o rezistenţă mai mare spulberării nisipului.

Prin înfrăţire, plantele pot compensa unele goluri care s-ar forma în lanuri, asigurîndu-se astfel o densitate corespunzătoare de spice recoltabile. O plantă cu mai mult spaţiu de nutriţie în jurul ei are condiţii pentru a produce 4—5 spice sau chiar mai multe. Aplicarea îngrăşămintelor azotate primăvara timpuriu, peste semănăturile de orz sau grîu de toamnă care au ieşit slabe din iarnă, asigură dezvoltarea mai multor fraţi, deci asigură un număr de spice mai mare. Înfrăţirea, ca una din cele mai importante particularităţi biologice ale cerealelor, trebuie folosită pentru creşterea producţiei diferenţiat, în funcţie, în primul rînd, de condiţiile climatice.

Formarea paiului. Este faza de vegetaţie a cerealelor care se evidenţiază prin alungirea tulpinii. Pentru trecerea de la faza de înfrăţire la faza de alungire a paiului, cerealele de toamnă trebuie să parcurgă mai înainte stadiul de vernalizare (iarovizare), adică să parcurgă 30—40 de zile în condiţii de temperaturi scăzute (0—5°C). Fără parcurgerea stadiului de iarovizare cerealele de toamnă nu pot trece din faza de înfrăţire în faza de formare a tulpinii.

Numărul de tulpini pe care îl formează o plantă este determinat de factorii ereditari şi de condiţiile de cultură. Din momentul în care în-

cepe etapa generativă (împăierea), înfrățirea plantelor se oprește mai mult sau mai puțin complet. Nu se mai formează muguri axilari generatori de lăstari, iar lăstarii (frații) mai puțin pregătiți din punct de vedere fiziologic nu produc tulpini (sînt „blocați") și treptat dispar. Lăstarii care apar mai tîrziu se află în afara condițiilor de vernalizare și, ca atare, nu sînt pregătiți fiziologic pentru depășirea etapei vegetative.

Tulpina (cu internodiile foarte scurte) se formează încă din toamnă. Internodiile formate la început sînt atît de scurte încît lungimea lor este mai mică decît secțiunea transversală a tulpinii embrionare. Internodiile în faza lor incipientă au aspectul unor incizii transversale paralele, așezate la baza spicului embrionar.

Lungimea spicului în faza „embrionară" depășește lungimea tuturor internodiilor (fig. 3.7).

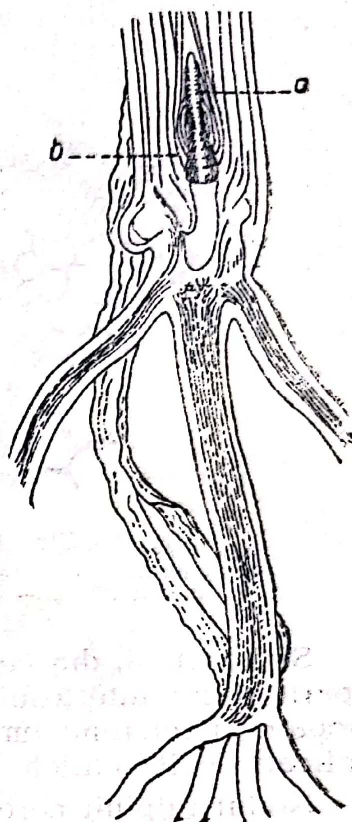


Fig. 3.7. Secțiune longitudinală printr-o plantă tînără de secară (la data de 24 februarie): *a* — spicul ; *b* — tulpina cu internodii.

Alungirea tulpinii la cereale se face prin creșterea fiecărui internod în parte (creștere intercalară). Creșterea tulpinii începe cu alungirea primului internod bazal. Față de celelalte internodii, internodul bazal este cel mai scurt și cel mai subțire, însă cu elementele mecanice bine dezvoltate, fapt ce îi conferă o rezistență mai mare decît a celorlalte internodii. Lungimea internodiilor crește de la bază spre vîrf, cel mai lung internod fiind cel din partea superioară, care poartă și inflorescența.

Internodiile la grîu, secară, orz, ovăz și orez sînt lipsite de măduvă pe toată lungimea lor. Excepție fac unele specii de grîu (*Triticum durum, Triticum turgidum* ș.a.), la care internodul superior, cel care poartă inflorescența, este, în cea mai mare parte, plin cu măduvă. La porumb, sorg și mei, internodiile sînt pline cu măduvă pe toată lungimea lor.

Într-o secțiune transversală făcută printr-un internod de grîu se disting: epiderma, alcătuită dintr-un singur rînd de celule ; țesutul sclerenchimatic (hipoderma), la care pereții sînt îngroșați și lignificați ; țesutul conducător, reprezentat prin fascicule libero-lemnoase, dispuse pe două cercuri concentrice: cele de la exterior mai mici și aproape înglobate în centura de sclerenchim, cele din interior mai mari, înconjurate de țesut mecanic ; lacuna medulară. Tot spațiul dintre hipodermă, fasciculele libero-lemnoase și golul paiului este ocupat de parenchim (fig. 3.8).

Culoarea verde a paiului se datorește țesutului asimilator care se găsește între epidermă și centura de sclerenchim, sub formă de insule mici. În jurul fasciculelor conducătoare, aflate în interior, se găsește un țesut sclerenchimatic, care protejează funcționarea normală a acestor țesuturi.

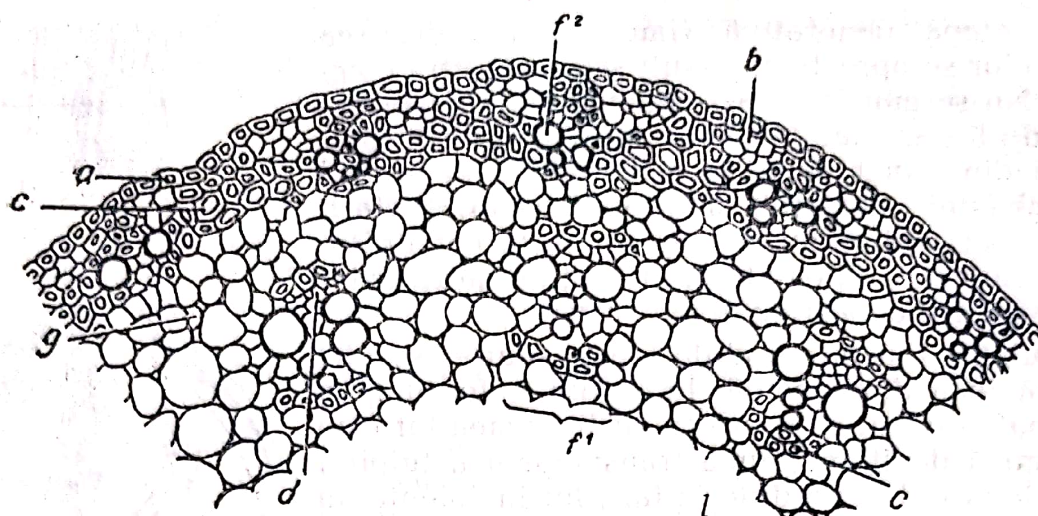


Fig. 3.8. Structura anatomică a paiului de grîu (în internod) :
a — epidermă ; *b* — țesut asimilator ; *c* — sclerenchim ; *d* — liber ; *l* — lacună medulară ; *g* — parenchim ; f_1 — fascicule mari ; f_2 — fascicule mici.

Se constată, din cele expuse mai sus, că în paiul de cereale sînt foarte dezvoltate țesuturile mecanice. Internodiile inferioare sînt și mai bogate în sclerenchim ; celulele lor au pereții mai îngroșați și mai lignificați decît celulele sclerenchimului din internodiile superioare.

Nodul tulpinii cerealelor este întotdeauna plin, în el regrupîndu-se fasciculele liberolemnoase, într-un fel de rețea. Nodurile paiului sînt mult mai bine aprovizionate cu substanțe nutritive, fapt ce explică apariția din acest loc a unor formații, cum sînt rădăcinile adventive, frunzele, frații etc. Deasupra fiecărui nod se găsește zona de creștere a internodului ce urmează.

Durata fazei de formare a paiului la cereale este determinată de factorii genetici, de temperatură, umiditate și de alți factori, ca regimul de nutriție, lumina etc. Soiurile precoce trec în faza următoare (de înspicare) într-o perioadă mai scurtă de timp. Ele au ritmul de creștere mult mai accentuat. Temperatura mai ridicată grăbește parcurgerea fazei de împăiere, cu toate că lungimea tulpinii poate rămîne mai mică decît în condiții optime de temperatură și umiditate.

Ritmul de formare a paiului este redus la începutul fazei, din cauză că și temperatura este mai scăzută. Pe măsură însă ce temperatura crește, și ritmul de alungire a paiului se accentuează.

Parcurgerea fazei de formare a paiului este însoțită de procese fiziologice complexe, deoarece în această perioadă se înregistrează diferențierea organelor de reproducere. De fapt, această fază aparține etapei generative și convențional ea începe odată cu începerea alungirii paiului, cînd acesta are lungimea de 5—6 mm.

În perioada de formare a paiului se înregistrează la cereale cel mai mare consum de apă și substanțe nutritive. Insuficiența apei și a substanțelor nutritive din perioada de formare a paiului are ca efect o proporție mare de flori sterile și în ultimă instanță obținerea în spic a unui număr de boabe mai redus.

Pe măsura alungirii paiului, de la fiecare nod se formează frunzele. Ele sînt dispuse altern și sînt formate din teacă (vagină) și limb (lamină) (fig. 3.9).

Teaca fruzei pleacă de la nod și înconjură internodul aproape pe toată lungimea lui. Teaca frunzei superioare protejează, pe lîngă internod, și inflorescența în curs de formare. La partea sa inferioară teaca frunzei este mai îngroșată și acoperă bine nodul tulpinii (fig. 3.9). Acestei părți a frunzei i se spune și nodul frunzei sau *nod vaginal*. Nodul frunzei apără zona de creștere a paiului și determină ridicarea paiului cînd acesta a căzut, prin alungirea părții dinspre pămînt.

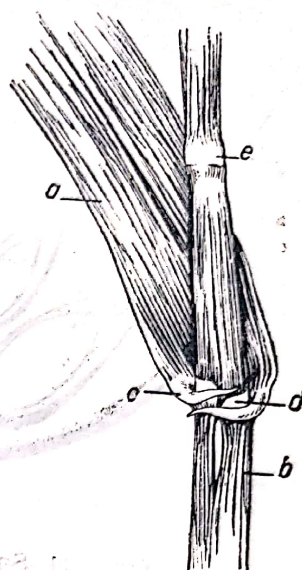


Fig. 3.9. Porțiune din frunza de orz:
a — limb ; *b* — teacă ; *c* — urechiușă ; *d* — ligulă ; *e* — nod.

Limbul frunzei este lanceolat, cu nervurile paralele. Dimensiunile limbului variază de la specie la specie și în funcție de factorii de vegetație.

La locul unde începe diferențierea limbului (desprinderea limbului de teacă), la unele cereale se găsesc două prelungiri, mai mult sau mai puțin dezvoltate, denumite *urechiușe* sau *pinteni*. Orzul are urechiușele mai dezvoltate decît grîul și secara. La ovăz acestea lipsesc.

Epiderma de pe partea internă a tecii se prelungește, dînd naștere la limita dintre teacă și limb, unei formațiuni numită *ligulă*. Această formațiune este mai dezvoltată la ovăz decît la orz, grîu și secară.

Înspicarea. Concomitent cu formarea paiului, sub protecția învelișului de frunze, crește și inflorescența, formîndu-se treptat rahisul, elementele spiculețelor și elementele florale. Înainte de apariție, teaca ultimei frunze este mai voluminoasă, avînd aspectul de burduf, din cauza inflorescenței pe care o protejează și care se găsește la dezvoltarea ei aproape maximă. Se spune, obișnuit, că, în acest moment, cerealele sînt în *faza de burduf*. La scurt timp după faza de burduf, inflorescența iese afară din teaca ultimei frunze. Apare deci spicul sau paniculul, faza denumindu-se *înspicare*.

Inflorescența cerealelor este *spic* sau *panicul*. Un spic este format dintr-o axă cu mai multe segmente, denumită rahis (fig. 3.10). Locul unde se întîlnesc două segmente poartă numele de *călcîi* sau *genunchi*.

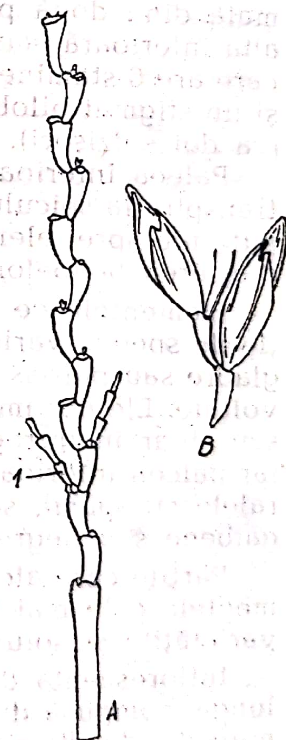


Fig. 3.10. Rahis din spicul de grîu *(A)* și spiculețe prinse de rahis *(B)*; *1* — axă a spiculețului.

Segmentele de rahis pot fi drepte sau ușor curbate, mai lungi sau mai scurte, glabre sau păroase.

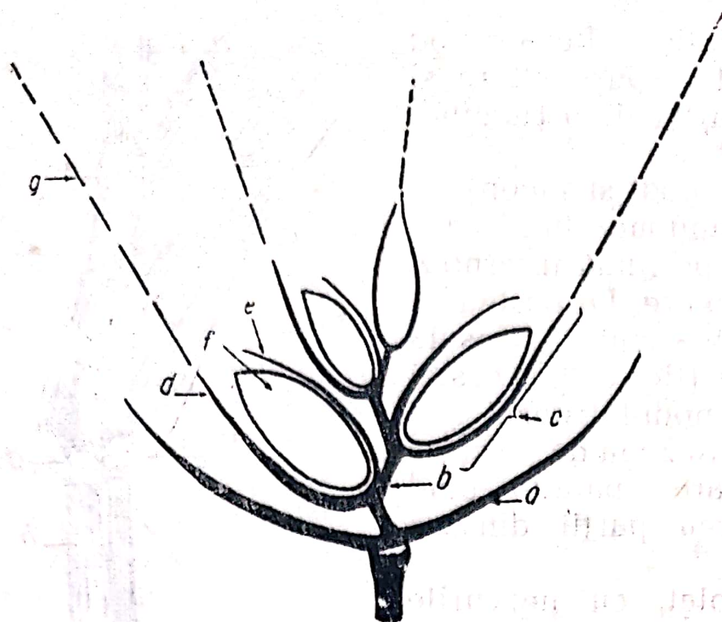


Fig. 3.11. Spiculeţ de grîu ;

a — glume ; *b* — axul spiculeţului ; *c* — floare ; *d* — paleea inferioară ; *e* — paleea superioară ; *f* — bobul ; *g* — arista.

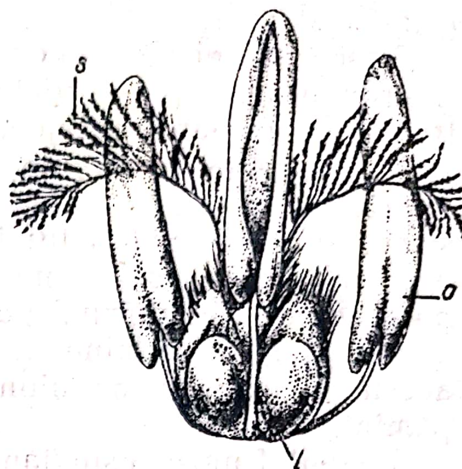


Fig. 3.12. Floare de grîu :

a — antere ; *s* — stigmat ; *l* — lodicule.

La fiecare călcîi de rahis sînt prinse spiculeţele, unul sau mai multe (fig. 3.11), îmbrăcate la baza lor de două formaţiuni, numite *glume*. Un spiculeţ cuprinde una sau mai multe flori, o floare (fig. 3.12) fiind formată din : două palei (învelişul floral), una superioară sau internă şi alta inferioară sau externă ; androceul, cu 3 stamine (exceptînd orezul, care are 6 stamine), şi gineceul, compus dintr-o singură carpelă, un ovul şi un stigmat bilobat şi penat. Într-o floare se mai găsesc două lodicule (ca doi solzişori). Acestea reprezintă de fapt învelişul intern al florii.

Paleea inferioară poate fi aristată sau nearistată. Aristele sporesc transpiraţia spicului, determinînd astfel un curent ascendent de apă mai puternic spre elementele florale, fapt care favorizează fecundarea şi creşterea boabelor.

Elementele ce alcătuiesc spiculeţul se deosebesc între ele în funcţie de specie, varietate şi soi. Astfel, glumele pot fi de mărimi diferite, glabre sau păroase, cu un dinte şi carenă, mai mult sau mai puţin dezvoltate. Ele pot îmbrăca spiculeţe pe o porţiune mai mică sau mai mare, sau chiar în întregime. Paleele pot fi, de asemenea, diferit dezvoltate, iar paleea inferioară, aristată sau nearistată. Aristele pot fi lungi şi paralele cu spicul, sau mai scurte şi răsfirate, pot fi netede sau zimţate, galbene sau negre etc.

Părţile care alcătuiesc spicul, prin caracteristicile lor, constituie elementele cele mai importante prin care se deosebesc între ele speciile, varietăţile şi soiurile.

Inflorescenţa de tip panicul se deosebeşte de spic printr-o axă mai lungă, compusă din noduri şi internoduri, de la fiecare nod pornind ramificaţii de diferite lungimi. Pe aceste ramificaţii stau prinse spiculeţele.

Numărul de spiculeţe într-un spic este strîns legat de factorii genetici şi de condiţiile în care se formează spicul.

Deschiderea florilor. Înflorirea la cereale se poate produce în acelaşi timp cu apariţia spicului (la orz), la cîteva zile după aceea (la grîu) sau după un interval de timp mai mare (la secară). Înflorirea începe de la mijloc spre cele două extremităţi la spic, sau din partea superioară spre bază şi de la vîrful ramificaţiilor spre ax la inflorescenţele de tip panicul. Înfloritul se face mai timpuriu la fraţii de ordinul întîi şi mai tîrziu la fraţii de ordinul al doilea, al treilea etc.

Formarea bobului. Fazele de coacere. După fecundare începe imediat formarea şi creşterea bobului. Acesta ajunge la maturitate, în funcţie de temperatură şi umiditate, în 24—45 de zile de la fecundare, perioadă în care bobul acumulează cantităţi însemnate de amidon, proteine şi alte substanţe.

În perioada de coacere a bobului se pot distinge trei faze principale maturitatea verde sau în lapte, maturitatea galbenă sau în pîrgă şi maturitatea deplină.

În faza *maturităţii verde* sau în lapte, bobul este umflat, de culoare verzuie, iar strîns între degete lasă să curgă un lichid lăptos. Conţinutul în apă al bobului este ridicat (circa 50%, din greutate). Embrionul are formate toate părţile care îl compun, numai că acestea nu au atins dimensiunile normale şi continuă să crească. Totuşi, boabele pot germina, însă într-o proporţie foarte redusă. Frunzele de la baza plantei, împreună cu partea inferioară a tulpinii, sînt îngălbenite. Aspectul general al lanului de cereale este încă verde. Din frunze spre bob continuă un aflux intens de substanţe nutritive.

În faza *maturităţii galbene* sau în pîrgă, boabele conţin o cantitate mai mică de apă (în jur de 30%), volumul lor apropiindu-se de dimensiunile normale. Culoarea este cea caracteristică soiului. Bobul se poate străpunge cu unghia şi poate fi frămîntat între degete ca ceara. Embrionul ajunge la dimensiunile sale normale. Spre sfîrşitul fazei acumularea de substanţe de rezervă în bob încetează. Planta este galbenă, cu excepţia nodurilor superioare care îşi păstrează oarecare suculenţă şi culoarea verde. Întregul lan prezintă aspectul galben.

În faza de *maturitate deplină*, boabele conţin numai 15—16% apă, sînt tari şi nu mai pot fi străpunse cu unghia. Plantele sînt uscate în întregime, iar frunzele bazale brunificate şi se sfărîmă cu uşurinţă. Trecerea din faza maturităţii galbene în faza maturităţii depline se face într-un timp foarte scurt.

Cunoaşterea fazelor de coacere la cereale prezintă o deosebită importanţă pentru stabilirea celui mai potrivit moment de recoltare.

Căderea cerealelor. Rezistenţa la cădere a cerealelor a constituit şi continuă să constituie şi în prezent o importantă problemă în cultivarea acestor plante. Căderea cerealelor reprezintă unul dintre cele mai dăunătoare fenomene care se pot manifesta în timpul vegetaţiei. Plantele căzute dau producţii mult mai mici, sînt atacate de diferite boli şi dăunători, sînt stînjenite în fecundare, produc boabe de calitate slabă. Căderea cerealelor este factorul care împiedică cel mai mult mecanizarea totală a lucrărilor de recoltare. Căderea este factorul care frînează folosirea în cultura cerealelor a unor cantităţi mai mari de îngrăşăminte azotate.

Cînd căderea cerealelor se produce în perioada alungirii paiului sau în perioada înspicării, internodiile inferioare ale paiului au posibilitatea să redreseze planta, deoarece ele continuă să crească. Un rol deosebit de important la redresarea paiului îl îndeplineşte însă nodul frunzei, la care se manifestă, pe faţa care priveşte spre pămînt, ca efect al acumulării de auxine, o mai intensă creştere a celulelor. În acest fel, nodul frunzei presează de jos în sus, îndreptînd paiul, prin formarea unui genunchi. Cînd căderea cerealelor are loc mai tîrziu, în fazele de coacere, redresarea paiului nu mai este posibilă.

Între factorii care determină căderea cerealelor trebuie menţionaţi intensitatea redusă a luminii şi o abundentă nutriţie a plantelor cu azot.

Insuficienţa luminii determină o supraalungire a celulelor din internodiile inferioare şi formarea unor ţesuturi mecanice slab dezvoltate. O plantă cu internodii subţiri şi alungite nu poate suporta întreaga greutate a spicului şi din această cauză se îndoaie de la baza sa. În cazul unei densităţi prea mari, din lipsă de lumină, alungirea internodiilor de la baza plantelor, şi în special a primului şi a celui de-al doilea, este inevitabilă. Întotdeauna cerealele semănate prea des sînt expuse pericolului de cădere din cauza lipsei de lumină.

O hrănire abundentă cu azot, în condiţii optime de umiditate, duce, de asemenea, la alungirea celulelor şi la o slabă dezvoltare a ţesuturilor mecanice, împiedicînd lignificarea. În astfel de condiţii se înregistrează şi efectul insuficienţei de lumină, din cauza desimii prea mari a tulpinilor, ca efect al unei înfrăţiri puternice.

Privită mai în profunzime, căderea cerealelor este determinată de dezechilibrul ce se creează între glucide şi protide, mai precis între carbon şi azot. În cazul unei nutriţii abundente cu azot predomină sinteza protidelor, remarcîndu-se în internodiile bazale o insuficienţă de glucide şi deci slaba lor lignificare ; cauza determinantă a căderii este alungirea internodiilor bazale şi slaba lor aprovizionare cu glucide.

Căderea porumbului este determinată de insuficienta nutriţie a plantelor cu potasiu. Insuficienţa potasiului determină o slabă lignificare a ţesutului mecanic, după cum deranjează formarea şi mişcarea hidraţilor de carbon în plantă, fapt ce duce la o slabă dezvoltare a ţesutului medular. Căderea porumbului mai este determinată şi de o densitate prea mare a plantelor, deci de insuficienţa luminii, de atacul sfredelitorului şi de fuzarioză.

Rezistenţa la cădere a cerealelor este determinată în primul rînd de factorii ereditari, adică de însuşirile soiului. Soiurile rezistente la cădere se caracterizează printr-un pai mai scurt, prin internodiile de la bază mai scurte şi cu ţesuturi mecanice mai dezvoltate.

Rezistenţa la cădere a cerealelor se poate mări şi prin măsuri fitotehnice, între care trebuie reţinute ca mai importante : stabilirea unei densităţi optime, care să permită pătrunderea abundentă a luminii pînă la baza plantelor, asigurarea unui raport echilibrat între azot, fosfor şi potasiu, folosirea unor substanţe nanizante, între care clorura de clorcolină (CCC) prezintă cea mai mare importanţă.

3.2. GRÎUL

3.2.1. IMPORTANȚĂ, BIOLOGIE, ECOLOGIE

3.2.1.1. IMPORTANȚĂ

Grîul este cereala cea mai importantă din lume și planta care ocupă pe glob cele mai mari suprafețe. El se bucură de o deosebită atenție datorită :

— conținutului ridicat al boabelor în hidrați de carbon și substanțe proteice și raportului între aceste substanțe corespunzător cerințelor organismului uman ;

— posibilităților nelimitate de a mecaniza cultura, fapt ce determină obținerea unor producții foarte ieftine ;

— posibilității păstrării boabelor timp îndelungat și transportării lor la distanțe mari fără să se altereze ;

— posibilități de cultivare în cele mai diferite climate (subtropical, mediteranean, oceanic, continental de stepă etc.) și la altitudini pînă la 4 000 m (în Peru), asigurînd producții satisfăcătoare pretutindeni unde se cultivă.

Pentru cea mai mare parte din populația globului, pîinea și variatele produse care se fabrică din făina de grîu reprezintă hrana de bază. Boabele de grîu constituie materia primă pentru diferite industrii și o importantă sursă de schimburi comerciale.

Tărîțele ce se obțin din măcinatul boabelor de grîu reprezintă un nutreț concentrat din cele mai importante, ele fiind bogate în proteine, grăsimi și substanțe minerale.

Paiele de grîu se utilizează la fabricile de celuloză, ca așternut în grajduri, în hrana animalelor și pentru prepararea îngrășămîntului organic. Plantele de grîu intră în compoziția borceagurilor.

Grîul constituie și o foarte bună plantă premergătoare pentru multe alte culturi, deoarece părăsește terenul devreme, lăsînd timpul necesar pentru efectuarea arăturilor de vară.

3.2.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Grîul este planta ce se cultivă în lume pe cele mai mari suprafețe. Astfel, după datele F.A.O., în anul 1977 suprafața semănată cu grîu pe glob se ridica la aproape 235 milioane hectare (tab. 3.2).

Grîul ocupă pe glob cu peste 90 milioane hectare mai mult decît orezul și cu peste 110 milioane hectare mai mult decît porumbul. Datele statistice din ultimii ani arată pe glob o oarecare creștere a suprafețelor semănate cu grîu. Astfel, față de media anilor 1961—1965, în anul 1977 suprafața semănată cu grîu pe glob a crescut cu 23 milioane hectare.

În anul 1977, producția globală de grîu a lumii întregi s-a ridicat la 388,134 milioane tone, iar în anul 1976 la 415,814 milioane tone.

TABELUL 3.2

SUPRAFAȚA SEMĂNATĂ CU GRÎU ÎN LUME

Anii	Total pe glob (mii ha)	În diferite regiuni ale lumii						
		U.R.S.S.	Europa	America de Nord și Centrală	America de Sud	Asia	Africa	Oceania
1961–1965	210 495	66 662	28 573	31 415	7 385	62 034	7 660	6 806
1973	221 179	63 155	26 454	32 056	6 988	74 606	8 855	9 065
1974	223 501	59 676	27 290	36 305	8 091	75 464	8 295	8 380
1975	229 595	62 200	25 898	38 524	9 467	76 493	8 154	8 859
1976	232 975	54 462	26 776	40 747	11 525	79 710	8 531	9 020
1977	233 845	63 000	25 279	37 773	8 290	80 384	8 524	10 594
Producția medie (q/ha) în 1977	16,60	14,29	33,19	20,14	13,58	13,58	9,49	9,08

Producția medie mondială la hectar a fost în anul 1977 de 16,60 q, mai mică cu 1,25 q față de anul 1976.

Cele mai mari suprafețe cultivate cu grîu se găsesc în Uniunea Sovietică, S.U.A., India, Canada, Turcia, Australia, Pakistan și Iran. În Europa, țări ca Italia și Franța sînt de remarcat atît prin suprafața cultivată, cît și prin producția medie la hectar (tab. 3.3).

TABELUL 3.3.

SUPRAFAȚA CULTIVATĂ CU GRÎU ÎN DIFERITE ȚĂRI ÎN ANUL 1977 ȘI PRODUCȚIILE MEDII LA HECTAR (DUPĂ F.A.O.)

Nr. crt.	Țara	Suprafața (mii ha)	Producția medie (q/ha)
1	U.R.S.S.	63 000	14,79
2	R. P. Chineză	31 500	12,70
3	S.U.A.	26 967	20,46
4	India	20 863	13,94
5	Australia	10 500	8,81
6	Canada	10 111	18,22
7	Turcia	9 000	19,20
8	Pakistan	6 269	14,75
9	Iran	6 000	10,33
10	Franța	4 216	44,25
11	Argentina	4 063	14,77
12	Brazilia	2 909	11,56
13	Italia	2 882	23,59
14	Spania	2 752	14,53
15	Afganistan	2 450	12,24
16	Algeria	2 400	5,42
17	România	2 309	28,20
18	Polonia	2 100	26,67
19	Iugoslavia	1 609	34,86
20	Maroc	1 600	6,63

Suprafețe mai mari de un milion hectare mai cultivă Bulgaria, Republica Federală Germania, Ungaria, Irakul și Republica Sud-Africană.

România seamănă în prezent cu grîu 2,30—2,40 milioane hectare, ceea ce reprezintă 23—24% din suprafața arabilă și 38—40% din suprafața semănată cu cereale.

Față de anul 1938, suprafața semănată cu grîu s-a redus în România cu mai mult de 500 mii hectare; în schimb producția totală pe țară s-a dublat, fapt datorat creșterii producției medii pe hectar cu peste 17 q.

3.2.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Grîul (genul *Triticum L.)* face parte din clasa *Monocotyledonopsida*, ordinul *Graminalis*, familia *Gramineae.*

În prezent, în sistematica grîului este acceptată clasificarea genetică elaborată de N. Vavilov (1935), după care toate speciile se grupează în: *grîne diploide* (14 cromozomi), *grîne tetraploide* (28 cromozomi) și *grîne hexaploide* (42 cromozomi).

J. Mac Key (1954) aduce o corecție clasificării date de N. Vavilov, în sensul că speciile hexaploide nu reprezintă de fapt decît subspecii ale speciei *T. aestivum L.* Observația lui J. Mac Key are la bază faptul că grînele hexaploide se deosebesc foarte puțin între ele, prin cîte un factor ereditar, și că prin încrucișări între ele se obțin hibrizi fertili (tab. 3.4).

TABELUL 3.4

SPECIILE DE GRÎU DUPĂ CLASIFICAREA GENETICĂ

Denumirea botanică	Denumirea comună	Bob îmbrăcat sau golaș
Grupa diploidă ($2n = 14$ cromozomi)		
T. boeoticum Boiss. et Schiem. (= *T. aegilopoides* Bal.)	Alac sălbatic	Îmbrăcat
T. monococcum L.	Alac cultivat	Îmbrăcat
Grupa tetraploidă ($2n = 28$ cromozomi)		
T. dicoccoides Körn.	Tenchi sălbatic	Îmbrăcat
T. timopheevi Zhukov.	Grîul lui Timofeev	Îmbrăcat
T. dicoccum Schübl.	Tenchi cultivat	Îmbrăcat
T. durum Desf.	Grîul „durum"	Golaș
T. turgidum L.	Grîu englezesc	Golaș
T. turanicum Jakubz. (= *T. orientale* Perc.)	Grîul de Khorasan (Grîul de Mesopotamia)	Golaș
T. polonicum L.	Grîu polonez	Golaș
T. carthlicum Nevski (= *T. persicum* Vav.)	Grîu persan	Golaș

Denumirea botanică	Denumirea comună	Bob îmbrăcat sau golaş
Grupa hexaploidă ($2n = 42$ cromozomi)		
T. aestivum L. cu subspeciile:		
— *vulgare* (Vill., Host.) Mac Key;	Grîu comun	Golaş
— *compactum* (Host.) Mac Key;	Grîu pitic	Golaş
— *sphaerococcum* (Perc.) Mac Key;	Grîu pitic indian	Golaş
— *spelta* (L.) Thell;	Grîu spelta	Îmbrăcat
— *macha* (Dek. et Men.) Mac Key;	Grîu macha	Îmbrăcat
— *vavilovii* (Tuman.) Sears.	—	Îmbrăcat

Speciile de grîu cu bobul îmbrăcat au rahisul fragil (fig. 3.13), adică la maturitate spiculeţele se rup şi rămîn întregi cu toate elementele lor. În acest caz, boabele sînt învelite de palei şi glume. Speciile cu bobul golaş au rahisul elastic, care la maturitate nu se desface în fragmente, la treierat spiculeţele eliberînd relativ uşor boabele (v. fig. 3.13).

Din speciile şi subspeciile cuprinse în tabelul 3.4, cele mai importante sînt grîul comun şi grîul durum.

Grîul comun (T. aestivum ssp. vulgare) este specia cea mai răspîndită pe glob, ocupînd 90% din suprafaţa mondială semănată cu grîu. Boabele se utilizează în primul rînd pentru fabricarea pîinii, datorită cărui fapt acest grîu se mai numeşte şi „grîu de pîine". Are forme de toamnă şi primăvară şi cuprinde un număr foarte mare de soiuri.

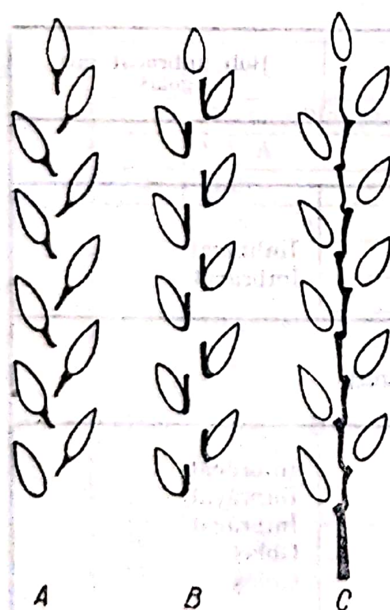


Fig. 3.13. Ruperea rahisului din spicul de grîu în segmente la maturitate:
A, B, — rahis fragil; C — rahis nefragil (flexibil).

Grîul comun se caracterizează prin spice aristate sau nearistate (fig. 3.14), cu densitate mai mare sau mai mică (fig. 3.15), în funcţie de soi, şi cu mai multe flori în spiculeţe. Glumele acoperă 2/3 din lungimea paleilor primelor flori de la baza spiculeţului.

Dintele glumei (fig. 3.16), de diferite lungimi, se ia în considerare la descrierea soiurilor. Rahisul nu se rupe la treierat. Paiul este gol în interior.

Bobul este de formă oval-alungită, aproape rotund în secţiune, de culoare roşie sau albă (roz-închis, roşiatic, roşiatic-brun, alburiu, galben, roz).

Grîul comun cuprinde numeroase varietăţi, diferenţiate între ele după particularităţile morfologice ale spicului matur: prezenţa sau absenţa aristelor, culoarea aristelor, culoarea glumelor, pubescenţa glumelor, culoarea boabelor (K ö r n i c k e — 1885). Soiurile de grîu cultivate în prezent în ţara noastră aparţin varietăţilor *erythros-*



Fig. 3.14. Diferite forme ale spicului de grîu *(T. aestivum ssp. vulgare)*.

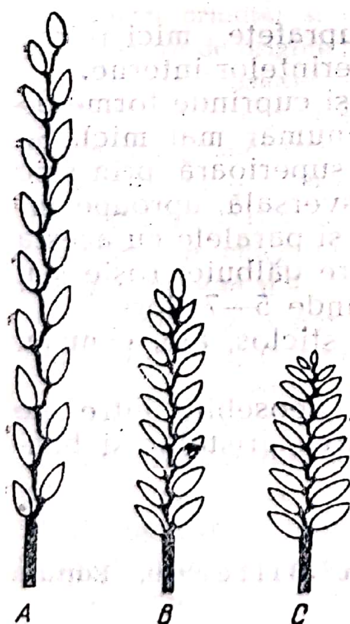


Fig. 3.15. Spicul de grîu, schematic ;
A — spic lax ; *B* — spic dens ; *C* — spic compact.

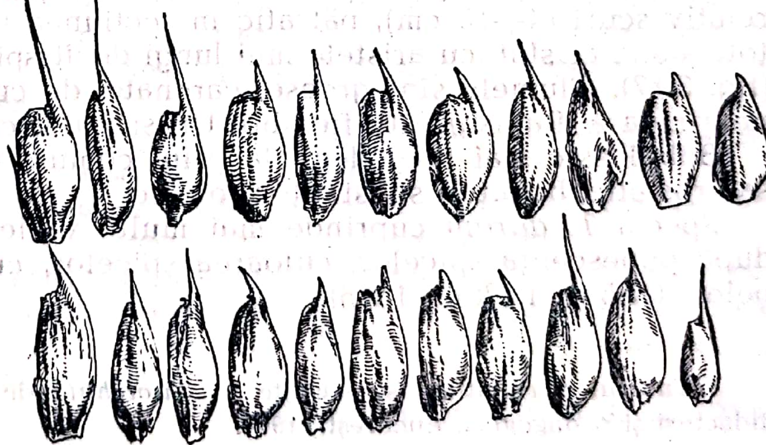


Fig. 3.16. Glume de grîu diferențiate între ele prin umăr, dinte, carenă.



Fig. 3.17. Spic de grîu durum (*T. durum*).

permum (spic alb, aristat, glume glabre, bob roșu), *lutescens* (spic alb, nearistat, glume glabre, bob roșu), *ferrugineum* (spic roșu, aristat, glume glabre, bob roșu) și *milturum* (spic roșu, nearistat, glume glabre, bob roșu).*

Grîul durum = arnăut (*T. durum* Desf.).** Ca importanță grîul durum se situează pe locul al doilea după grîul comun. Boabele acestei specii se întrebuințează mai ales pentru prepararea pastelor făinoase.

Grîul durum se extinde în U.R.S.S., țările bazinului mediteranean, în Irak, Pakistan, R. P. Chineză, Canada, Argentina, Uruguay și Chile.

În Uniunea Sovietică, grîul durum ocupă aproape jumătate din suprafața mondială și este răspîndit în zone de stepă, în special în Kazahstan, pe cursul mijlociu al fluviului Ural și în raioanele de stepă ale Kubanului. Suprafețe mari cultivate cu specia *T. durum* se găsesc în Italia, Algeria și Turcia (cu circa 1,4 milioane ha fiecare), Siria (cu 1,2 milioane ha) și Argentina (cu 1 milion ha). În emisfera boreală (exceptînd Uniunea Sovietică), suprafața cultivată cu grîul durum se ridică la circa 9 milioane hectare.

În țara noastră, grîul durum se cultivă pe suprafețe mici (circa 3 000 ha) și se extinde numai în limita satisfacerii cerințelor interne.

Grîul durum este un grîu caracteristic de stepă și cuprinde forme de primăvară și toamnă (formele de toamnă sînt în număr mai mic). Se caracterizează prin paiul plin cu măduvă în partea superioară, prin spic relativ scurt (4—10 cm), pătratic în secțiunea transversală, aproape întotdeauna aristat, cu aristele mai lungi decît spicul și paralele cu acesta (fig. 3.17). Glumele sînt groase, carenate, de culoare gălbuie, roșie sau negricioasă. Rahisul este flexibil. Un spiculeț cuprinde 5—7 flori.

Bobul este mai lung decît la grîul comun, mai sticlos, alb, cenușiu sau roșiatic, bogat în substanțe proteice.

Specia *T. durum* cuprinde mai multe varietăți, deosebite între ele după pubescența spicelor, culoarea spicelor, culoarea aristelor și boabelor (K ö r n i c k e, 1885).

* Tabelul varietăților se găsește în *Fitotehnia* de G h. B î l t e a n u, Editura didactică și pedagogică, București, 1969.

** Speciei *T. durum* i se spune în cele mai multe lucrări „grîu tare". După standardele din S.U.A., denumirea de grîu tare este dată însă soiurilor sticloase bogate în proteine, din *T. aestivum* ssp. *vulgare*, iar denumirea de „grîu durum", speciei *T. durum*.

Cele mai multe soiuri aparțin varietăților: *hordeiforme* Host. (spic roșu, ariste albe, glume glabre, bob alb); *melanopus* Al. (spic alb, ariste negre, glume pubescente, boabe albe); *apulicum* Körn (spic roșu, ariste negre, glume pubescente, boabe albe); *coerulescens* Bayle (spic negru, ariste negre, glume pubescente, boabe albe).

Celelalte specii sau subspecii de grîu înscrise în tabelul 3.4 prezintă importanță redusă pentru producerea de pîine. Unele dintre ele au însă importanță în procesul de ameliorare*.

Forme de grîu artificial sintetizate. Prin hibridări interspecifice și intergenerice se urmărește în laboratoarele de genetică obținerea unor forme de grîu cu însușiri deosebite. Aceste forme servesc pentru crearea unor soiuri noi de grîu, mai productive, mai rezistente la boli și frig, cu capacitatea mai ridicată de valorificare a solurilor cu fertilitate scăzută etc.

Hibrizii interspecifici și intergenerici sînt, în general, sterili sau limitat fertili. Aplicînd însă tratamente cu agenți poliploidizanți (de pildă, colchicina), probabilitatea de a obține hibrizi îndepărtați fertili, cu garnitura dublă de cromozomi („amphidiploizi"), se mărește.

Se cunosc, în prezent, la grîu numeroși amphidiploizi rezultați din hibridări între specii (*T. timopheevi* × *T. persicum*; *T. durum* × *T. timopheevi* etc.), sau între specii de grîu și alte graminee (*T. aestivum* × *S. cereale*; *Triticum* × *Agropyron*; *Triticum* × *Aegilops* etc.). Hibrizii între grîu și secară sînt cunoscuți sub denumirea de *Triticale*.

Hibridul *Triticum aestivum* × *Secale cereale* are capacitate foarte mare de înfrățire și se dezvoltă foarte bine pe terenurile nisipoase. Acest hibrid reprezintă un nou tip de cereală de panificație sau de furaj.

Pe baza materialelor adunate, cu ocazia expedițiilor științifice, din regiunile asiatice ale Uniunii Sovietice, din Asia centrală și sud-occidentală, din bazinul mediteranean oriental și central și din Africa, Vavilov a identificat pentru grîu patru centre de origine:

1. *Centrul asiatic central* (India de nord-vest, Afganistanul, R.S.S. Tadjică, R.S.S. Uzbekă), din care provine specia *Triticum aestivum*, cu subspeciile *vulgare*, *compactum* și *sphaerococcum*.

2. *Centrul din Orientul apropiat* (interiorul Asiei Mici, Iranul și U.R.S.S. — toată Transcaucazia și Munții din R.S.S. Turkmenă), din care provin *Triticum aestivum, ssp, vulgare* și *macha, T. monococcum, T. durum, T. turgidum, T. orientale, T. persicum* și *T. timopheevi.*

3. *Centrul abisinian* (Etiopia și o parte din Somalia), din care provin speciile: *Triticum durum, T. turgidum, T. dicoccum* și *T. polonicum.*

4. *Centrul mediteranean* (teritoriile din bazinul mediteranean), din care provin: *Triticum durum, T. dicoccum, T. polonicum,* și *T. aestivum* ssp. *spelta.*

Cum rezultă din aceste date, diversele specii de grîu își au originea în Asia centrală, Asia Mică, bazinul mediteranean și Etiopia, regiuni în care au fost identificate numeroase forme și varietăți. Grîul nu a fost găsit în centrele de pe continentul american sau din Asia orientală.

Pe teritoriul țării noastre, cultura grîului datează de peste 2 500 de ani. Mar-

* Gh. Bîlteanu — Fitotehnie, Editura didactică și pedagogică, București, 1969.

tore acestei vechimi stau recentele descoperiri arheologice și inscripțiile de pe monedele vechilor cetăți de pe malul Mării Negre (Tomis, Kallatys). De pildă, monedele cetății Tomis (Constanța de astăzi) purtau pe o parte chipul zeiței Demeter, zeița agriculturii, iar pe cealaltă parte, spice de grîu. Grîul din zona Dunării a fost folosit pentru negoț de greci, romani și alte popoare.

Soiuri. În țara noastră, ca pretutindeni unde grîul constituie una din culturile de bază, problema soiului prezintă o deosebită importanță. Pe măsură ce nivelul mecanizării, al producției de îngrășăminte și al introducerii irigațiilor crește, în aceeași măsură soiul cultivat trebuie să posede o serie de însușiri valoroase, concretizate în final printr-o ridicată capacitate de producție. În cazul cînd materialul biologic cultivat nu corespunde nivelului de dezvoltare a tehnicii, producția de grîu se plafonează sau crește într-un ritm greu perceptibil.

Alături de capacitate ridicată de producție, rezistență la cădere, rezistență la boli, soiurile de grîu care se cultivă pe cea mai mare parte din suprafață trebuie să fie precoce, să formeze bobul timpuriu, înainte de apariția perioadelor de secetă din luna iulie, perioade frecvente în numeroși ani. După recomandările Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare, circa 3/4 din suprafața semănată cu grîu trebuie ocupată cu soiuri precoce, iar 1/4 cu soiuri mijlocii. Se poate susține că producția medie de grîu la hectar a crescut în România în măsura în care s-au extins în cultură, pe suprafețe mari, soiuri autohtone, cu perioadă de vegetație scurtă.

În cultura grîului de toamnă, ca dealtfel și în cultura altor plante, elementul cel mai dinamic îl constituie soiul. Cele înscrise în figura 3.18 pot suferi modificări de la un an la altul, prin includerea de noi soiuri și prin eliminarea altora, prin creșterea importanței unora și reducerea importanței altora.

Soiurile autohtone (Dacia, Iulia, Ileana, Diana, Doina, Ceres, Turda, Silvana, Montana) se caracterizează, în general, prin adaptare mai bună la condiții diferite de climă și sol, printr-o bună rezistență la iernare, prin rezistență satisfăcătoare la cădere și la boli, capacitate de producție ridicată (60—70 q/ha), prin producții relativ constante de la un an la altul și prin însușiri de panificație superioare. Constanța producției soiurilor autohtone de grîu este determinată de precocitatea lor și de capacitatea de adaptare la condiții diferite de climă și sol din țara noastră.

Soiurile străine (Libelulla, Sava, Novosadka Rana, Bezostaia, Partizanka, Iliciovka) se caracterizează prin rezistență mai slabă la iernare (cu excepția soiului Bezostaia), prin mare capacitate de producție (îndeosebi cele iugoslave, 70—80 q/ha), prin rezistență bună la cădere, rezistență mai slabă la boli și prin însușiri de panificație mai slabe (cu excepția soiului Bezostaia).

Suprafața cea mai mare este ocupată cu soiuri de grîu autohtone, care s-au dovedit deosebit de valoroase pentru cele mai diferite condiții de climă și sol.

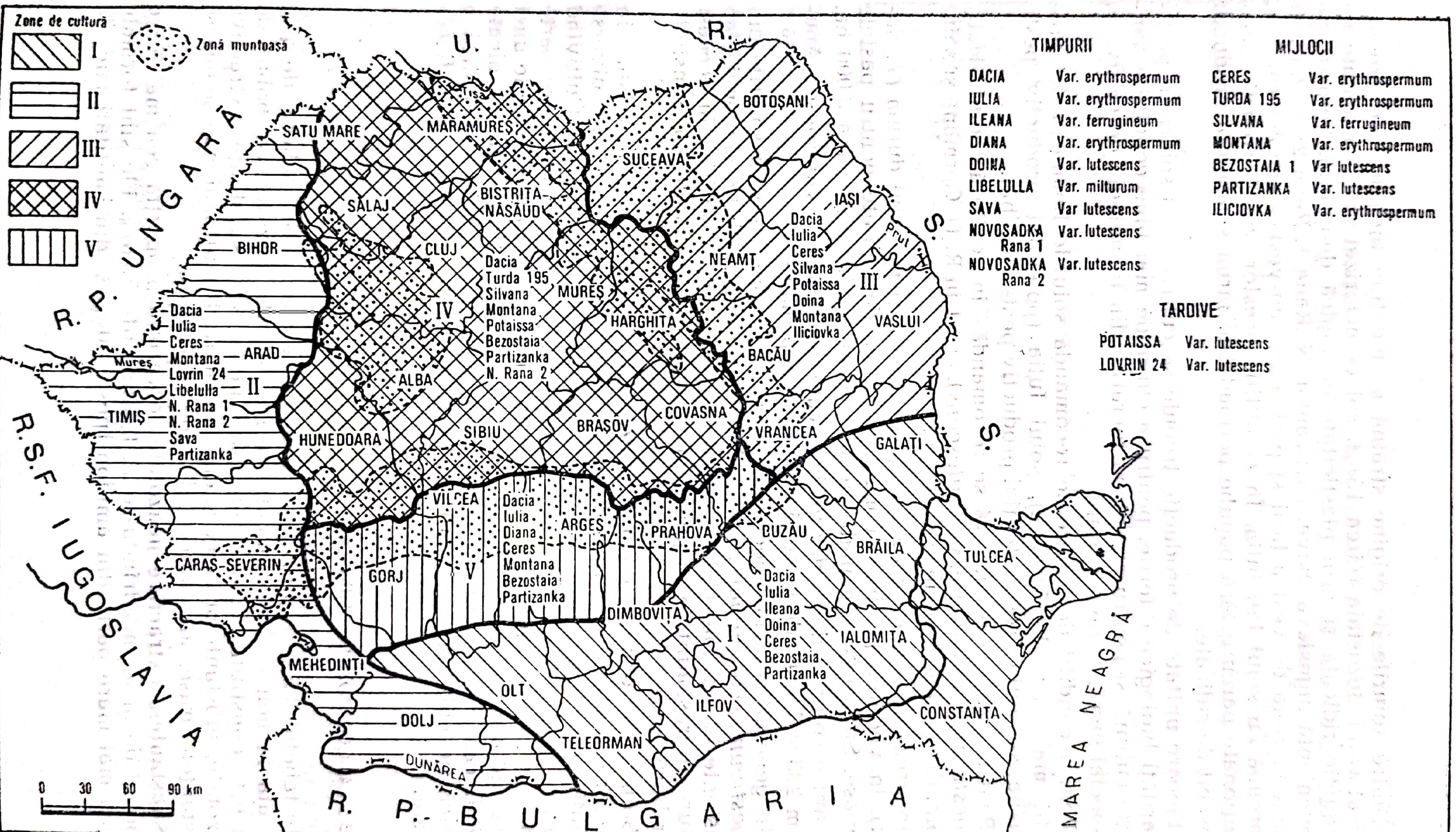


Fig. 3.18. Zonarea soiurilor de grîu de toamnă în R. S. România.

Dintre soiurile de origine străină se menține încă într-un procent ridicat soiul Bezostaia (circa 15%), soi caracterizat prin capacitate de producție ridicată și prin plasticitate ecologică deosebită. Soiurile de proveniență iugoslavă (Sava, Partizanka, N. Rana 1, Rana 2) se cultivă numai în zona de vest a țării și partea de sud-vest a cîmpiei române, împreună cu soiul Libelulla. În condițiile acestor zone, soiurile sus-menționate parcurg fără pagube perioada de iarnă și asigură producții deosebit de ridicate.

Fiecare unitate de producție trebuie să cultive 2—3 soiuri cu particularități biologice diferite, pentru a cuprinde mai bine condițiile anului de cultură și pentru a eșalona lucrările din tehnologia de cultivare, în special lucrările de recoltare.

Pentru condiții de irigare se recomandă soiurile Ileana (a dat producții mai mari de 70 q/ha), soiul Iulia (potențial productiv peste 70 q/ha) și soiul Ceres (potențial productiv peste 70 q/ha).

Pentru grîul de primăvară se recomandă în cultură soiul Hatri (*T. aestivum ssp. vulgare, var. lutescens*), creat în R. D. Germană și soiul Rubin, din aceeași specie și varietate.

În prezent se pune accent în țara noastră și pe grîul durum (*T. durum*), în vederea producerii materiei prime de calitate pentru pastele făinoase. Suprafața semănată cu acest grîu se ridică la circa 3 000 ha.

Dintre soiurile de *T. durum* încercate s-au dovedit valoroase: Apulicum 233 și Topaz, de tomană și Durom de primăvară.

În general, soiurile speciei *T. durum*, în comparație cu soiurile din *T. aestivum*, ssp. *vulgare*, au productivitate mai scăzută, sînt mai slab rezistente la ger, mai slab rezistente la cădere, nu valorifică în aceeași măsură îngrășămintele organice și minerale și sînt mult mai sensibile la îmburuienare.

Soiurile de grîu de toamnă prezentate în figura 3.18, satisfac în următorii 2—3 ani cerințele agriculturii, ele acoperă cele mai diverse condiții pedoclimatice în care se cultivă grîul în țara noastră. Cultivînd soiuri cu perioadă de vegetație mai scurtă, pentru cea mai mare parte a zonelor cultivatoare de grîu din România se creează și premisele unei constanțe a producției medii de grîu pe țară. Se obțin producții ridicate dacă fiecare soi se cultivă acolo unde este zonat și dacă se aplică o tehnică de cultivare în raport cu particularitățile biologice ale fiecărui soi.

3.2.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

În tabelul 3.5 este prezentată compoziția chimică a boabelor de grîu indicată în mai multe publicații de specialitate. Rezultă că bobul de grîu este constituit, în cea mai mare parte, din substanțe extractive neazotate, substanțe proteice și apă; în cantități mult mai mici se găsesc substanțele grase, substanțele minerale și celuloza.

Substanțele extractive neazotate reprezintă proporția cea mai mare în bobul de grîu, încadrîndu-se în limitele 61—75,8%. Ele sînt formate în cea mai mare parte din amidon (peste 90%) și din cantități mici de

TABELUL 3.5

COMPOZIŢIA CHIMICĂ A BOABELOR DE GRÎU

Lucrările de unde s-au extras datele	% din greutatea bobului					
	Substanţe extractive neazotate	Substanţe proteice	Substanţe grase	Celuloză	Substanţe minerale	Apă
Fitotehnie (1965, România	67,6	13,5	2,0	2,2	1,6	13,0
Rastenievodstvo (1963, U.R.S.S.)	63–68	12–24	2,0	2,0	1,8	13,6
Zernovîe kulturî (1954, U.R.S.S.)	63,0	18,0	2,2	2,5	2,0	13,0
	61,0	19,0	2,2	2,4	2,3	13,0
Il Frumento (1959, Italia)	69–75,5	9–18	1,5–2	2–3	1,5–2	8–19
Wheat (1965, S.U.A.)	62–71	8–15	1,5–2	2–2,5	1,5–2	9–18
Pşeniţa (1950, U.R.S.S.)	75,8	17,5	2,0	2,5	2,0	10,2
Plante erbacee di grande coltura (1969, Italia)	69,0	12,1	1,9	1,9	1,7	13,4
Cereal Crops (1963, S.U.A.)	65–73	8–15	1,5–2	2–2,5	1,5–2	8–17

zahăr şi dextrină (2—3,5%, respectiv 2,3%). Amidonul ocupă cea mai mare parte a endospermului (87,5%).

Substanţele proteice constituie partea cea mai importantă sub aspectul valorii nutritive. Amplitudinea de variaţie a proporţiei de substanţe proteice în boabele de grîu este foarte mare ea încadrîndu-se în limitele de 8—24%. N. Săulescu (1965) citează însă o amplitudine de variaţie pe glob între 4—25%.

Soiurile de grîu se diferenţiază între ele uneori destul de pronunţat după conţinutul boabelor în substanţe proteice. La cîteva soiuri de grîu cultivate în ţara noastră, conţinutul mediu al boabelor în substanţe proteice este următorul: Bezostaia — 14,4%; Montana — 15,45%, Ceres — 13,5%; Dacia — 15,2%; Iulia — 14,8%; Turda 195 — 13,8%; Ileana — 14,77% etc.

La 20 de soiuri de grîu de toamnă, din aceeaşi specie (*vulgare*), cultivate în Italia, conţinutul boabelor în substanţe proteice s-a încadrat în limitele 11,33—14,01%. Cele mai bogate soiuri de grîu în substanţe proteice sînt acelea care aparţin speciei *T. durum* (grîul durum), iar în cadrul grîului comun, acelea care aparţin grîului de primăvară.

Mai mult decît soiul, conţinutul boabelor de grîu în substanţe proteice este influenţat de factorii de mediu, adică de climă şi bogăţia solului în azot.

În acelaşi an de cultură (1962), conţinutul boabelor în substanţe proteice la soiul de grîu de toamnă Bezostaia 1, cultivat în diferite regiuni ale României s-a încadrat în limitele 9,85%—19,12%.

În Bărăgan (Mărculeşti), conţinutul în substanţe proteice al soiului A-15 s-a ridicat la 18,70% în anul 1952, faţă de numai 12,73% în anul 1950 (Zamfierescu N., 1965).

Trebuie accentuat faptul că grînele din zonele cu climate secetoase sînt pronunţat mai bogate în substanţe proteice decît grînele din climatele oceanice.

Este pus în evidenţă faptul că temperaturile ridicate, începînd cu 10 zile înainte de înspicare şi pînă la maturitate, determină o creştere însemnată a substanţelor proteice în bobul de grîu. După datele Institutului Unional de Fitotehnie (U.R.S.S.), soiul de grîu Lutescens 62 cultivat în R.S.S. Uzbekă conţine în boabe 18,6% substanţe proteice, pe cînd cel cultivat în R.S.S. Bielorusă, numai 12,6%.

În climatele umede şi mai răcoroase, perioada de formare a bobului este mai lungă, intensitatea asimilaţiei clorofiliene mai ridicată, fapte care conduc spre o acumulare mai mare de substanţe extractive neazotate. În climatele mai calde şi mai secetoase, durata depunerii amidonului se scurtează, asimilaţia este slăbită din cauza creşterii intensităţii respiraţiei. Datorită acestor fapte, cantitatea de hidraţi de carbon acumulată în aceste condiţii este mai mică.

Conţinutul în substanţe proteice al grînelor de primăvară este mai ridicat decît al grînelor de toamnă, tot datorită perioadei mai scurte de depunere a substanţelor extractive neazotate şi faptului că în perioada formării bobului la grîul de primăvară timpul este mai cald şi mai uscat.

În condiţii de irigare, conţinutul boabelor de grîu în substanţe proteice este de asemenea mai scăzut. De aceea pentru menţinerea ridicată a conţinutului boabelor în substanţe proteice, la grîul irigat trebuie utilizate cantităţi mai mari de îngrăşăminte azotate, aplicate fracţionat.

Conţinutul boabelor de grîu în substanţe proteice este pozitiv influenţat de bogăţia solului în azot. În experienţele efectuate în ţara noastră de Gr. Coculescu, prin folosirea îngrăşămintelor azotate conţinutul în substanţe proteice la soiul Bezostaia 1 a crescut de la 11,46% la 13,55%, iar în experienţele efectuate de P. Avram şi Emilia Pop (1963), la soiul Odvoş 241, în unele variante creşterea a fost de la 10,86% la 15,28%. Indicii de calitate ai boabelor de grîu au fost, în unele experienţe în cîmpia Transilvaniei, cu 20—30% mai ridicaţi datorită fertilităţii mai ridicate a solului. Îngrăşămintele cu azot, pe lîngă sporirea conţinutului în substanţe proteice, îmbunătăţesc şi calitatea glutenului.

Grîu bogat în proteine se produce pe cernoziomuri bogate în nitraţi, mai ales în anii cu precipitaţii puţine.

Conţinutul boabelor de grîu în substanţe proteice creşte pronunţat şi la aplicarea mai tîrzie a azotului în primăvară, fapt explicat printr-o mai bună nutriţie a plantei cu acest element în perioada de diferenţiere a organelor de reproducere şi în perioada de formare a bobului.

În bobul de grîu, cele mai bogate în substanţe proteice sînt părţile dinspre exterior, în special stratul aleuronic, precum şi embrionul şi scutelumul. Dacă se raportează însă conţinutul în substanţe proteice al fiecărei părţi la conţinutul total în aceste substanţe (tab. 3.6) se constată că 72% din totalul de substanţe proteice este dat de endosperm, 16% de stratul de aleuronă şi 8% de embrion şi scutelum.

Tabelul 3.6.

REPARTIZAREA AZOTULUI ŞI A PROTEINELOR ÎN BOBUL DE GRÎU (% DIN BOBUL CU UMIDITATE 12%)

Partea bobului	Proporţia (% din greutatea bobului)	Azot (%)	Substanţe proteice (%) ($N \times 5,7$)	Procente din proteina totală a bobului
Pericarp	5,79	0,5	2,8	1,7
Testă	2,21	1,7	9,7	2,3
Aleuronă	7,00	3,15	18,0	16,0
Endospermul exterior	12,50	2,2	12,5	19,0 } 72%
Endospermul mediu	12,5	1,4	8,0	12,0 } 72%
Endospermul interior	57,50	1,0	5,7	41,0 } 72%
Embrionul	0,94	5,33	30,4	3,5
Scutelumul	1,50	4,27	24,3	4,5

Substanţele proteice din bobul de grîu sînt formate în cea mai mare parte din gliadină (40—50%), glutenină (30—40%, globulină (6—10%) şi albumină (3—5%).

Gliadina şi *glutenina*, alcătuite din numeroşi aminoacizi (proporţia cea mai mare fiind reprezentată prin acidul glutamic), constituie glutenul. Valoarea unui grîu pentru panificaţie este determinată de cantitatea şi calitatea glutenului. Între aceste două elemente nu este însă întotdeauna o strînsă legătură, cantitatea de gluten fiind influenţată în primul rînd de condiţiile climatice şi de azotul din sol, pe cînd calitatea glutenului este determinată mai ales de factorii genetici (de soiul cultivat). Raportul între gliadină şi glutenină determină în cea mai mare măsură calitatea unei făini de grîu pentru fabricarea pîinii. Grînele din *T. durum*, deşi mai bogate în gluten, sînt inferioare grînelor comune la fabricarea pîinii, datorită calităţii mai slabe a glutenului. În schimb, grîul durum asigură aluat de calitate superioară pentru pastele făinoase, care sînt „gustoase, cu mare capacitate de absorbţie pentru apă, cu mare flexibilitate şi rezistenţă la rupere, cu calităţi superioare de fierbere şi mare capacitate de conservare" (N. Săulescu).

Calitatea grîului poate fi depreciată uneori foarte accentuat de atacul ploşniţei cerealelor (genurile *Eurygaster* şi *Aelia*). Insectele injectează în bobul de grîu un lichid salivar bogat în enzime proteolitice, enzime sub acţiunea cărora glutenul îşi schimbă însuşirile de întindere şi elasticitate, devenind moale, filant şi curgător. Sub acţiunea acestor enzime se înregistrează în bob o scădere a cantităţii de gliadină şi glutenină, o creştere a azotului solubil în apă şi alcool şi a zaharurilor. Măsura în care calitatea boabelor de grîu este depreciată depinde mai ales de faza în care se găseşte bobul în momentul înţepăturii. În România, atacul de ploşniţe asupra boabelor de grîu este frecvent mai ales în regiunile sudice ale ţării (Dobrogea, Cîmpia Dunării).

În prezent, pe plan mondial, se acordă o atenţie deosebită calităţii grîului pentru scopuri industriale. Cum calitatea industrială nu este determinată numai de cantitatea de substanţe proteice, se face determinarea cantităţii de gluten şi în continuare calitatea glutenului (vîs-

cozitate, elasticitate, extindere, rezistență la acțiunea fermenților proteolitici în procesul de fermentare etc.).

În țările unde climatul și soiurile nu asigură calitatea corespunzătoare a grîului, se recurge la importul de grîne de calitate superioară („grîne amelioratoare"), care în procesul de industrializare se amestecă, în anumite proporții, cu grînele autohtone de calitate mai slabă.

Substanțele grase variază în boabele de grîu în limite foarte strînse (1,5—2%). În comparație cu porumbul și ovăzul, grîul este mai sărac în grăsimi cu circa 50%. Cea mai mare parte din grăsimi se găsesc depozitate în embrion.

Celuloza se găsește în boabele de grîu de asemenea în cantitate redusă (1,9—2,5%), cea mai mare parte fiind localizată în părțile periferice.

Substanțele minerale (1,5—2,3%) sînt reprezentate prin fosfor, potasiu, magneziu, prin compuși ai clorului, sodiului etc. Cenușa boabelor de grîu este săracă în calciu. Substanțele minerale sînt localizate în cea mai mare parte în părțile periferice ale bobului, din care cauză făina integrală este mult mai bogată în aceste substanțe decît făina albă.

Boabele de grîu mai conțin cantități însemnate de *vitamine*, în special B_1, B_2, E și PP. Vitaminele se găsesc, ca și substanțele minerale și celuloza, mai ales în părțile periferice ale bobului.

Conținutul în apă al boabelor de grîu este în jur de 13—14%. Umiditatea mai mare de 14% aduce pagube mari la păstrarea boabelor în depozite.

3.2.1.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Germinația. Semințele de grîu germinează în procent ridicat numai după parcurgerea repausului seminal, repaus care, după F. Angelini (1965), durează pînă la 6 săptămîni. În condițiile țării noastre, soiul de grîu Bezostaia 1 parcurge repausul seminal în cel puțin 26 zile. În anii cu precipitații abundente repausul seminal se prelungește la peste 35 zile.

După datele menționate de A. Nosatovski (1950), sămînța de grîu își păstrează capacitatea de germinație economică 9—10 ani (97%). Trebuie totuși menționate observațiile mai recente efectuate în țara noastră de Zoia Cseresnyes (1971) din care se desprinde că, în condiții obișnuite de păstrare, după doi ani de la recoltare toți indicii calitativi ai semințelor de grîu înregistrează scăderi chiar semnificative. Scăderea vigorii embrionilor este determinată de degenerarea țesuturilor și de reducerea activității puterii sistemului fermentativ.

Pentru germinație, boabele de grîu trebuie să absoarbă o cantitate de apă egală cu 36—40% din greutatea lor uscată.

Procesul de germinație la grîu se petrece în ritm rapid la temperatura de 22—25°C. Temperaturile mai ridicate sau mai scăzute reduc ritmul de germinație.

La germinație grîul de toamnă formează, în general, 3—5 rădăcini embrionare. Numărul de rădăcini embrionare poate să fie însă mai ridicat la embrionii mai mari.

tele să intre în perioada îndelungată a iernii, adică în lunile octombrie, noiembrie și decembrie, prin așa-numitul *proces de călire* sau *„proces de adaptare la condițiile din iarnă"*.

Călirea plantelor de grîu constă în acumularea în celule a unor cantități mari de zaharoză, glucoză și levuloză, zaharuri care au rol deosebit de important în protejarea coloizilor din protoplasmă. Acumularea de zaharuri are loc în plantele de grîu în perioada de înfrățire, la temperaturile destul de ridicate din timpul zilelor de tomană (10—15°C) și la temperaturile scăzute (0—6°C) din timpul nopților. Scăderea temperaturii noaptea pînă la 0°C atrage după sine micșorarea intensității procesului de respirație, reducerea consumului zaharurilor acumulate în timpul zilei. Scăderea temperaturii reduce deci fenomenul de creștere a plantelor de grîu, fapt ce asigură păstrarea zaharurilor, acumularea lor în frunze și nodul de înfrățire. Proporția zaharurilor poate trece de 20—25% în frunze și chiar de 30% în nodul de înfrățire. Crește în același timp cantitatea de substanțe proteice, care, trecînd într-o formă mai simplă, măresc puterea de reținere a coloizilor, influențînd astfel pozitiv rezistența la ger.

Alături de temperatură un rol important în acumularea zaharurilor îl are lumina. O durată de strălucire a soarelui de 2—3 ore pe zi asigură condițiile necesare acumulării zaharurilor în frunze.

În condițiile menționate mai sus, prima fază a procesului de călire (faza de acumulare a zaharurilor) durează 15—20 de zile. Plantele de grîu trecute prin acest proces pot rezista la temperaturi scăzute de —12°C (la nivelul nodului de înfrățire).

În continuare, pe măsură ce scade temperatura sub 0°C (pînă la —10°C) plantele elimină din celule o cantitate însemnată de apă liberă (30—50%), prin înghețarea acesteia în spațiile intercelulare și prin transpirație. Astfel, în celule se mărește concentrația sucului, iar apa este puternic reținută de coloizi, fapte care determină o accentuare a rezistenței la îngheț. Această fază a procesului de călire se desăvîrșește în 17—28 zile și plantele își măresc rezistența, suportînd temperaturi pînă la —20°C . . . —23°C (la nivelul nodului de înfrățire).

Conținutul în zaharuri în nodul de înfrățire al plantelor de grîu de toamnă variază de la soi la soi, în funcție de rezistența genetică la ger. De asemenea suferă modificări pe parcursul iernii, mai accentuate sau mai puțin accentuate, tot legat de rezistența genetică la ger. Soiurile mai rezistente au pe timpul iernii un consum mai scăzut de zaharuri, din cauza activității biologice reduse a acestor soiuri.

Întrucît perioada de creștere a plantelor de grîu și de adaptare pentru parcurgerea perioadei îndelungate de iarnă se petrece în timp de 40—50 zile după răsărit, în condiții specifice de temperatură și lumină, înseamnă că alegerea timpului optim de semănat prezintă o importanță deosebită în cultura grîului de toamnă.

Starea culturilor de grîu la intrarea în iarnă este determinată de condițiile climatice ale întregii perioade de vegetație din toamnă. Iar starea de vegetație la intrarea în iarnă grăbește sau întîrzie data formării paiului (trecerea plantelor în etapa generativă).

Perioada de vegetație din timpul iernii (criptovegetația). O importantă parte din vegetația grîului de toamnă se petrece în perioada de iarnă,

în condiții de temperaturi scăzute. S-a pus în evidență că în această perioadă în plantele de grîu au loc procese fiziologice cu o intensitate mai mare sau mai mică, în funcție de nivelul temperaturii. Cercetătorii italieni au atribuit perioadei din timpul iernii o importanță deosebită pentru creșterea producției la grîul de toamnă. În Cehoslovacia E. Spaldon (1970), acordînd atenție acestei perioade, a elaborat principii noi în aplicarea îngrășămintelor azotate la grîul de toamnă. Italienii au denumit perioada de vegetație a plantelor în timpul iernii *criptovegetație*.

În perioada de iarnă în plantele de grîu au loc procese fiziologice, procese legate de absorbție de principii nutritivi minerali și acumularea lor în țesuturile de rezervă sau chiar utilizarea lor în elaborarea de substanțe plastice. Elementele minerale absorbite sau substanțele plastice elaborate sînt întrebuințate de plantele de grîu în formarea de noi țesuturi în condiții în care nu este posibilă o vizibilă creștere dimensională a plantelor.

Cea mai importantă caracteristică a fiziologiei grîului de toamnă în perioada de criptovegetație o constituie absorbția azotului, transformarea și utilizarea acestuia pentru procesele morfogenetice. Este în prezent pus în evidență că plantele de grîu absorb azotul la temperaturi foarte scăzute, chiar și la temperaturi sub zero grade. E. Spaldon a pus în evidență faptul că prin scăderea temperaturii de la +5°C la +2°C procesul de creștere al plantelor se reduce, dar nu se oprește. Administrarea suplimentară a azotului a sporit absorbția lui atît la temperatura de +5°C, cît și la temperatura de +2°C. În alte experiențe, E. Spaldon a demonstrat absorbția azotului de către grîu și la temperatura de 0°C.

În perioada de criptovegetație, în frunzele de grîu are loc și procesul de fotosinteză. La temperatura scăzută din timpul iernii, procesul de fotosinteză nu încetează și intensitatea lui este în funcție de nivelul temperaturii. El a fost evident la grîul de toamnă și la temperaturi de —5°C.

În perioada de iarnă, conținutul de clorofilă în frunzele grîului de toamnă manifestă diferențieri însemnate între soiuri. S-a găsit, de asemenea, la unele soiuri un conținut mai ridicat în acid ascorbic, de substanță uscată, concentrație mai mare a sucului celular și o activitate a catalazei mai redusă, fapte ce evidențiază o mai bună adaptare a lor la condițiile din timpul iernii.

Cunoscînd particularitățile de vegetație ale grîului de toamnă pe timpul iernii se pot deduce pentru acest anotimp o serie de măsuri fitotehnice, între care folosirea azotului ca îngrășămînt constituie măsura cea mai importantă. Aplicarea azotului, corelată cu etapele de organogeneză ale plantei și cu vegetația plantelor toamna și iarna, conduce la o mai bună dezvoltare a elementelor de productivitate și la pornirea mai timpurie în vegetație a grîului în primăvară.

Este greu să se precizeze momentul trecerii plantelor de grîu în perioada de criptovegetație, sau în perioada de „repaus de iarnă" cum mai spun unii autori. Pentru condițiile țării noastre, O. Berbecel și col. (1970) menționează datele de 5—10 decembrie pentru Transilvania și jumătatea de nord a Moldovei, 10—20 decembrie în regiunile

sudice și vestice și a treia decadă a lunii decembrie în sud-estul Dobrogei.

Perioada de regenerare a plantelor de grîu de toamnă în primăvară. Această perioadă se poate considera începută odată cu dezghețarea solului, cînd plantele își intensifică funcțiile vitale și durează pînă cînd încep condițiile optime de creștere. În țara noastră, din analiza ultimelor decenii a rezultat că încălzirile sporadice din luna februarie (ferestrele) dau impuls vegetației plantelor de grîu. După O. Berbecel și colab., în anul 1957 și 1966 reluarea vegetației active a grîului de toamnă s-a înregistrat la sfîrșitul primei decade a lunii februarie (10 februarie), pe cînd în anul 1956 în ultima decadă a lunii martie (27 martie). Extremele menționate nu au fost depășite în cadrul secolului actual.

Este necesar să se menționeze că în procesul de regenerare a plantelor de grîu rolul cel mai important îl au rezervele de azot acumulate de plantă în perioada de iarnă.

Ritmul de regenerare a plantelor de grîu în primăvară depinde, alături de temperatură, de intensitatea absorbției azotului. În această perioadă o concentrație mai mare de azot în soluția solului este absolut necesară, pe de o parte datorită temperaturii încă scăzute a mediului de nutriție, iar pe de altă parte datorită sistemului radicular slab dezvoltat.

Perioada creșterii intensive. Această perioadă din vegetația grîului de toamnă se caracterizează printr-o creștere accentuată a organelor vegetative și formarea organelor de reproducere; este perioada cînd se parcurg fazele de formare a paiului, de înspicare și de formare a bobului.

De la începutul formării paiului și pînă la înspicare plantele de grîu își dezvoltă sistemul radicular adventiv (rădăcinile coronare) (v. fig. 3.19), care reprezintă la sfîrșitul vegetației 8—10% din greutatea întregii plante. Cea mai mare parte a masei de rădăcini se dezvoltă în stratul de sol de 40—50 cm. Numeroase rădăcini pătrund însă în sol pînă la 160 cm și chiar mai mult. În faza maturității în lapte, creșterea sistemului radicular se reduce, practic încetează.

Intensitatea creșterii plantelor de grîu în perioada de primăvară se află sub influența condițiilor de umiditate și temperatură și a factorilor genetici. Diferențe importante în cantitatea de substanță uscată acumulată de plantele de grîu determină însă factorii de nutriție minerală. În acest sens sînt elocvente datele înscrise în tabelul 3.7.

TABELUL 3.7

CANTITATEA DE SUBSTANȚĂ USCATĂ ACUMULATĂ (GRAME), ÎN 10 PLANTE DE GRÎU, SUB INFLUENȚA REGIMULUI DE NUTRIȚIE MINERALĂ (SOIUL BEZOSTAIA 1 — 1967)

VARIANTE	3.IV	12.IV	25.IV	10.V	24.V	8.VI	3.VII
Neîngrășat	0,48	0,66	1,38	2,46	3,78	6,11	9,51
N_{64}	0,62	0,95	1,28	7,40	11,82	18,43	24,15
P_{48}	0,62	0,98	2,69	6,12	14,32	16,78	20,05
N_{64} P_{48}	0,60	1,00	1,70	10,47	16,14	22,67	26,53

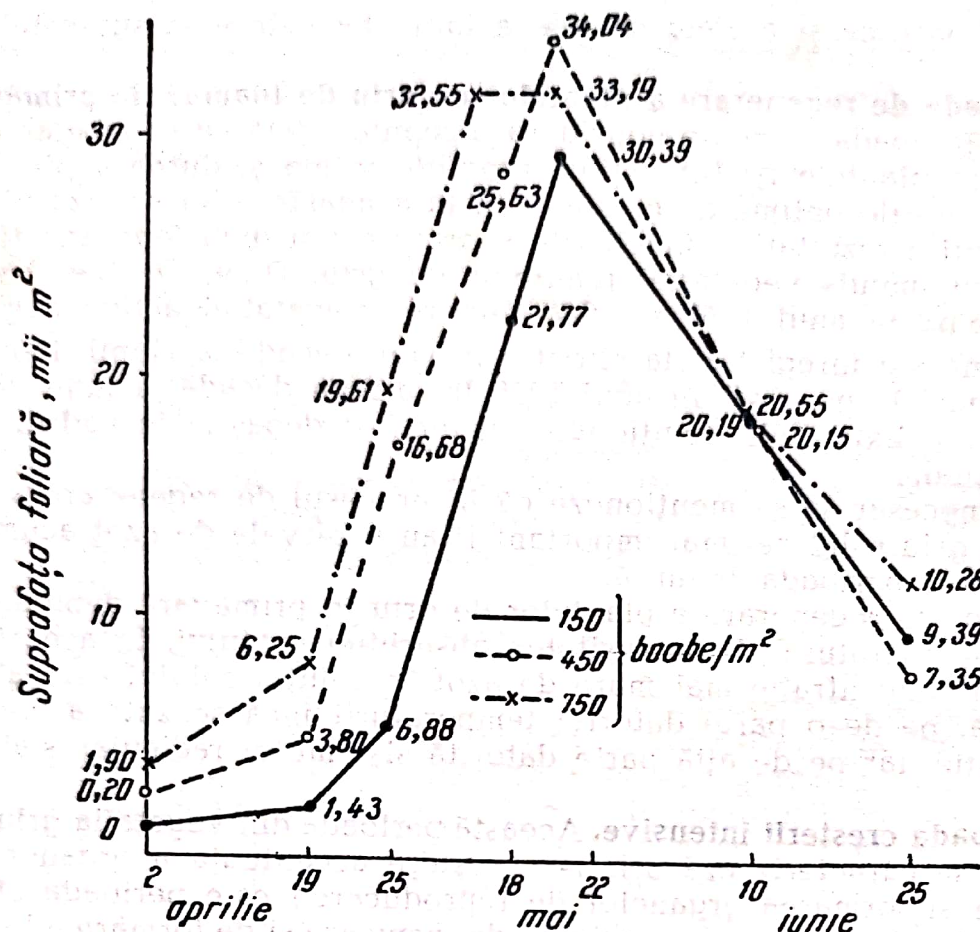


Fig. 3.20. Dinamica suprafeței foliare la grîul de toamnă.

Înălțimea plantelor de grîu prezintă o mare amplitudine (60—150 cm) și ea este determinată atît de factorii genetici cît și de condițiile de vegetație. Soiurile cu paiul scurt și gros au o rezistență mai mare la cădere, datorită cărui fapt ele suportă o cantitate mai mare de îngrășăminte azotate.

Suprafața de asimilație a plantelor de grîu de toamnă constituie o caracteristică a fiecărui soi și este influențată de regimul de nutriție. O tulpină de grîu numără, de obicei, 7 frunze.

În general, suprafața foliară a plantelor de grîu de toamnă (fig. 3.20) crește pînă la sfîrșitul lunii mai, cînd ajunge la 30 000—34 000 m² (la 4 soiuri luate în considerare : Bezostaia 1, San Pastore, N-301 și Etoile de Choisy, după care înregistrează o scădere bruscă.

S-a putut demonstra experimental că pentru grîul de toamnă este optim acel indice foliar* la care frunzele din partea inferioară a plantelor, acelea care sînt umbrite, produc cel puțin atît cît consumă. Dacă indicele foliar este mai mare de 4, asimilația netă** totală va fi mai mică,

* Suprafața foliară raportată la suprafața de teren pe care o ocupă plantele.
** Sporul de substanță uscată realizat de plantă într-o perioadă de timp la o unitate de suprafață de frunză.

TABELUL 3.8

PRODUCȚIA DE BOABE LA SOIUL DE GRÎU BEZOSTAIA 1, RAPORTATĂ LA SUPRAFAȚA DE ASIMILAȚIE (STAȚIUNEA EXPERIMENTALĂ ȘIMNIC-CRAIOVA)

VARIANTE	1967		1968	
	Boabe (q/ha)	Suprafața foliară (dm² la 1 kg boabe)	Boabe (q/ha)	Suprafața foliară (dm² la 1 kg boabe)
Neîngrășat	17,77	72,8	13,00	86,3
N_{64}	34,70	44,8	22,07	57,9
P_{48}	17,65	54,7	18,77	47,9
N_{64} P_{48}	40,35	31,7	25,50	40,6
N_{64} P_{24} + 20 t gunoi	45,65	21,9	25,77	37,8
20 t gunoi	25,11	32,3	21,70	60,2

deoarece frunzele de la bază fiind prea umbrite nu primesc lumină suficientă și pierd prin respirație mai mult decît realizează în procesul de fotosinteză.

Suprafața foliară a plantelor de grîu poate fi ușor modificată prin diferite măsuri fitotehnice (irigație, azot, desime etc.) sau prin ameliorare. Asimilația netă are însă, în comparație cu suprafața foliară, o valoare mult mai constantă.

Relația dintre asimilația netă, suprafața foliară și recoltă prezintă o deosebită importanță pentru producția de grîu. Este pus în evidență în țara noastră faptul că în condiții mai bune de nutriție cantitatea de recoltă pe unitatea de suprafață foliară este mult mai mare decît în condiții mai puțin corespunzătoare (tab. 3.8). Este remarcată în acest tabel eficiența mult mai mare a suprafeței de asimilație la plantele care au primit ca îngrășămînt azot și fosfor.

Observațiile efectuate de Gh. Sipoș în cîmpia de vest a țării (Lovrin) au evidențiat la grîul de toamnă asimilația netă cuprinsă între 7,13—8,43 g/m² de frunză pe zi, manifestîndu-se tendința de scădere, pe măsură ce crește densitatea plantelor.

Indicele foliar trebuie atent urmărit prin aplicarea îngrășămintelor azotate și păstrat la limitele cele mai favorabile atît producției, cît și înlăturării unor condiții favorabile anumitor boli.

Frunzele de grîu au capacitate ridicată de absorbție a diferitelor substanțe administrative sub formă de soluție. Această caracteristică atrage atenția asupra posibilității introducerii în soluția de erbicide, pentru combaterea buruienilor a unor elemente nutritive cu efect pozitiv atît în creșterea producției, cît și în creșterea calității acesteia.

Organogeneza grîului de toamnă. În ciclul biologic al grîului de toamnă se disting : *faza vegetativă* și *faza reproductivă*. Aceste două faze sînt separate printr-un punct* ce corespunde momentului cînd me-

* „punct de viraj".

ristemul apical al tulpinii pierde capacitatea de diferenţiere a frunzelor şi dobîndeşte capacitatea de diferenţiere a spicului.

Pentru a trece în faza reproductivă plantele de grîu de toamnă trebuie să parcurgă anumite condiţiuni de mediu, să parcurgă procesul de vernalizare (iarovizare). În condiţiile ţării noastre acest proces se petrece în perioada din toamnă şi la începutul iernii (în general pînă la sfîrşitul lunii decembrie). Durata procesului de vernalizare şi nivelul temperaturii la care se desăvîrşeşte constituie particularităţi ale fiecărui soi.

Etapele de organogeneză la grîul de toamnă au fost studiate de diferiţi cercetători. F. Kuperman (1955) distinge 12 etape, fiecare etapă avînd caracteristici bine diferenţiate. Astfel în etapa I (faza I) se formează la plante baza viitoarelor organe. Celulele apexului vegetativ se divid cu mare intensitate, însă din punct de vedere ontogenetic rămîn tinere o perioadă lungă de timp. *Etapa a II-a* se evidenţiază prin diferenţierea apexului vegetativ în primele noduri, internoduri şi primordii foliare. Faza se caracterizează prin diferenţierea organelor vegetative ale plantelor de grîu. *Etapa a III-a* produce diferenţierea axei principale a inflorescenţei şi segmentelor de inflorescenţă.

În cazul însămînţării la timpul cerut din punct de vedere fitotehnic, grîul de toamnă parcurge etapa întîi şi a doua din procesul de organogeneză pînă la începerea iernii. De obicei, grîul de toamnă iernează în faza a doua. Faza a treia se realizează spre sfîrşitul procesului de iarovizare.

În etapa a IV-a se formează spiculeţele, iar în etapele următoare (V—VII) se înregistrează o creştere sporită a inflorescenţei (a glumelor filamentelor de stamine, a stigmatelor). Diferenţierea organelor generative este asociată cu modificări importante în ritmul de formare a organelor vegetative (se înregistrează un ritm intens de creştere a plantei).

În etapa a VIII-a are loc formarea florilor (înspicarea), în *etapa a IX-a* înflorirea, fecundarea şi formarea zigoţilor ; în *etapa a X-a* formarea seminţelor ; în *etapa a XI-a* umplerea bobului, iar în *etapa a XII-a* maturizarea.

Sugestiv este prezentată creşterea şi dezvoltarea grîului în fig. 3.21.

Durata celor două faze — vegetativă şi generativă — sînt la grîul de toamnă diferenţiate genetic. Din acest punct de vedere se pot distinge patru grupe biologice : *grîne tardivo-tardive*, la care ambele faze au perioada lungă pentru desăvîrşire ; *grîne precoce-tardive*, la care prima fază se petrece într-un timp mai scurt, iar faza următoare într-un timp mai lung ; *grîne precoce-precoce*, la care ambele faze au perioadă scurtă de parcurgere ; *grîne tardivo-precoce*, la care prima fază are o durată mai lungă, iar faza a doua, generativă, o durată scurtă.

Grîul tardivo-precoce este tipul de grîu ideal pentru condiţiile ţării noastre, deoarece rezistenţa la condiţiile nefavorabile din timpul iernii este direct proporţională cu lungimea fazei vegetative ; rezistenţa la condiţiile nefavorabile din timpul verii este cu atît mai mare, cu cît faza generativă este mai scurtă. Grîul tardivo-precoce realizează cel mai favorabil raport între ritmul de dezvoltare şi condiţiile climatice, întrucît acest grîu este înzestrat cu rezistenţă genotipică la asprimile

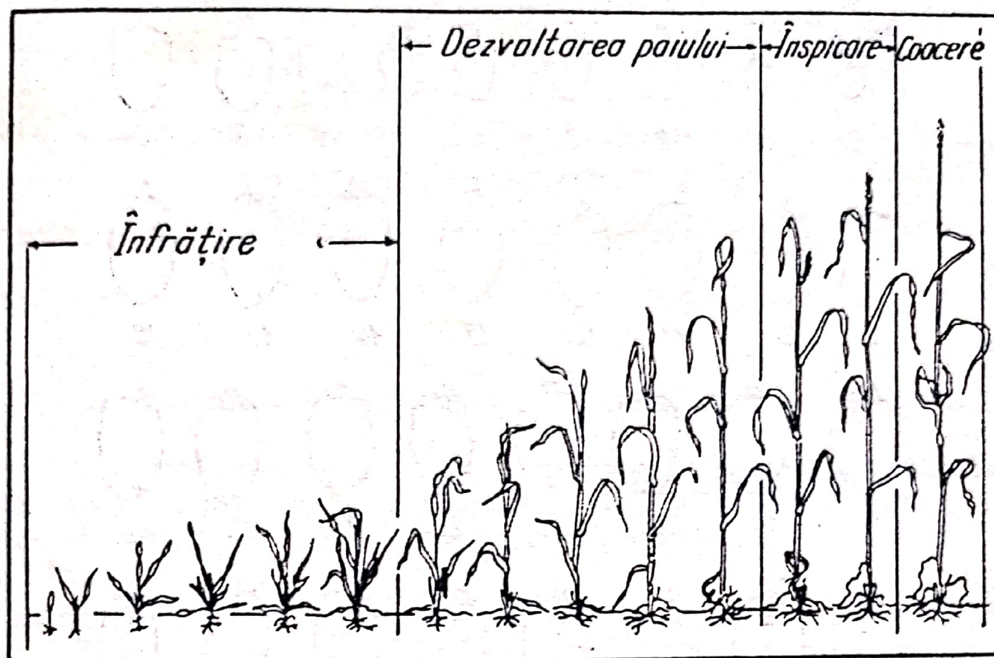


Fig. 3.21. Creșterea și dezvoltarea grîului.

iernii. Rezistența la temperaturile scăzute a grîului de toamnă este situată în faza vegetativă a plantei și se manifestă printr-o reducere pronunțată a proceselor vitale și printr-o prelungire a acestei faze.

Nu găsim necesar să detaliem particularitățile fiecărei etape generative din ciclul ontogenetic al grîului de toamnă. Menționăm totuși că înfloritul începe la 6—7 zile după înspicare, iar în timpul celor 24 de ore el se parcurge cu o intensitate mai mică noaptea și mai mare în orele de dimineață (9—11) și după amiază (15—19). Un spic înflorește în 3—5 zile, iar un lan întreg în 6—7 zile.

Formarea bobului. În figura 3.22 se arată fazele prin care trece în dezvoltarea sa bobul de grîu de la fecundare pînă la maturitate. În timp de 32—35 de zile, cît durează perioada de la fecundare pînă la maturitate, în bobul de grîu are loc un proces intens de depunere a substanțelor asimilate în frunze. Primele care se depozitează sînt substanțele organice azotate. În faza de coacere în lapte, bobul conține circa 50% apă din greutatea sa. Conținutul în apă scade treptat, astfel că la maturitatea deplină el ajunge la numai 14%. Odată cu scăderea conținutului în apă, bobul de grîu își reduce din volum și își schimbă consistența, se întărește.

Diferite părți care alcătuiesc bobul de grîul *(T. aestivum ssp. vulgare)* reprezintă următoarele procente din greutate: embrionul — 2,5% (cu variație 2—3%); endospermul — 84,0% (limite 82—86%); stratul de aleuronă — 6,5% (5—8%); nucela și testa — 2,5% (2—3 %) pericarpul — 4,5 % (cu variații de la 3 la 6%).

Părți ale spicului cu elemente ale productivității. Numărul de boabe în spic și greutatea a 1 000 de boabe constituie două din cele mai importante componente de producție la grîul de toamnă. Numărul de boabe în spic este în strînsă legătură cu numărul de spiculețe pe care îl formează acel spic și cu numărul de flori fertile din cadrul spiculețului.

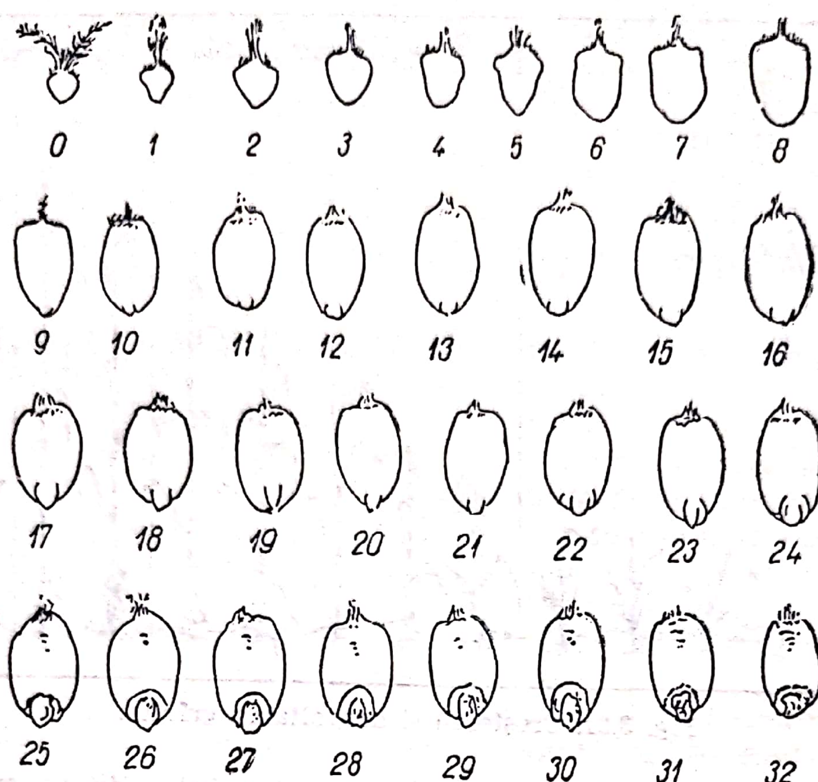


Fig. 3.22. Bob de grîu (*T. aestivum*, ssp. *vulgare*) în faze succesive de dezvoltare :
0 — 32/zile.

Numărul de spiculeţe dintr-un spic este determinat de factorul ereditate şi de factorii de mediu. Asupra numărului de spiculeţe în spic o influenţă deosebită prezintă nivelul nutriţiei minerale, chiar din primele zile ale vegetaţiei grîului.

Factorii care contribuie la creşterea numărului de spiculeţe în spic contribuie în acelaşi timp şi la sporirea numărului de boabe în spic. La obţinerea unui număr mare de boabe în spic o contribuţie deosebită o au condiţiile de climă şi de nutriţie din timpul înfloritului şi fecundării. Importanţă hotărîtoare în această perioadă prezintă umiditatea solului şi umiditatea atmosferică.

Numărul mare de boabe în spic este o caracteristică specifică soiurilor dotate cu mare capacitate de producţie, iar între producţia medie a fiecărui spic şi producţia la hectar este o corelaţie pozitivă. Un spic de grîu cuprinde, de regulă, 25—50 de boabe.

În ţara noastră, componentele de producţie la grîul de toamnă au fost atent studiate de N. S ă u l e s c u şi colab. Datele obţinute în anul 1962, la mai multe soiuri, sînt prezentate în tabelul 3.9.

Între soiuri există pronunţate deosebiri în privinţa masei a 1 000 de boabe. Soiurile cele mai productive au şi masa a 1 000 de boabe cea mai mare.

Suprafaţa de asimilaţie a plantelor de grîu, spaţiul de nutriţie, gradul de fertilitate al terenului sînt factori care influenţează foarte mult asupra masei a 1 000 de boabe, aceasta fiind cu atît mai mare, cu cît aceşti factori se găsesc mai aproape de optim.

TABELUL 3.9

UNELE COMPONENTE DE PRODUCȚIE LA GRÎUL DE TOAMNĂ, RECOLTA ANULUI 1962

SOIUL	Numărul mediu de boabe în spic	Masa a 1 000 de boabe (g)	Numărul de spice recoltate (mil./ha)	Boabe (q/ha)
Bezostaia 1	32	44,7	3,400	38,00
Skorospelka 3	34	39,3	3,500	37,00
ICA 457 B	26	42,7	3,400	33,00
Triumph	21	38,5	4,900	32,00
A-15	17	37,1	4,800	30,00

Influență negativă asupra masei boabelor exercită în primul rînd lipsa sau insuficiența precipitațiilor din perioada lor de formare și atacul de rugini. Greutatea boabelor este mult diminuată de o densitate prea mare a plantelor.

Grîne de toamnă și grîne de primăvară. Din suprafața mondială semănată cu grîu, cea mai mare parte (circa 70%) este ocupată cu soiuri de toamnă, iar restul cu soiuri de primăvară.

Grînele de toamnă se dovedesc mai productive decît grînele de primăvară în țara noastră și în alte regiuni ale globului cu climat asemănător.

Înrădăcinate puternic, grînele de toamnă valorifică primăvara rezervele de apă acumulate în sol în timpul toamnei și iernii, pornesc viguros în vegetație și ajung la maturitate (mai ales soiurile precoce) înainte de venirea secetelor și arșițelor din timpul verii și scapă de atacul unor boli, în special al ruginilor. Perioada mai lungă de vegetație a grînelor de toamnă asigură acestora o mai bună valorificare a îngrășămintelor. În țara noastră, grîul de toamnă ocupă 99% din suprafața însămînțată cu această plantă.

În unele regiuni ale globului însă (în cele mai nordice), grîul de toamnă nu suportă temperaturile scăzute din timpul iernii și degeră, sau planta nu rezistă în cazul în care stratul de zăpadă acoperă solul o perioadă îndelungată (peste 6 luni). Din această cauză, aici se cultivă soiuri de primăvară, care pot ajunge la maturitate în perioada scurtă a verii, fiind astfel ferite de acțiunea negativă a gerurilor din timpul iernii. Datorită soiurilor de primăvară, aria de cultură a grîului a fost mult împinsă spre nord. S-au creat grîne de primăvară cu perioada de vegetație sub 100 de zile (88 zile).

În Uniunea Sovietică, grîul de primăvară se seamănă pe circa 50 milioane ha, ceea ce reprezintă 74% din suprafața totală semănată cu grîu în Uniunea Sovietică. În Canada, grîul de primăvară ocupă 94% din suprafața totală semănată cu grîu, adică peste 11 milioane hectare. Aproape un sfert din suprafața de grîu a Statelor Unite ale Americii este însămînțată cu grîne de primăvară, acestea constituind grînele „tari", de calitate excepțională în panificație.

În țara noastră, grîul de primăvară se cultivă pe suprafețe restrînse, în Munții Apuseni.

În privința grînelor de toamnă și de primăvară este necesar de scos în evidență faptul că există *grîne tipice de toamnă* și *grîne tipice de primăvară*. Deosebirea între aceste grîne constă în comportarea lor față de stadiul de temperatură. Astfel, grînele de toamnă, pentru a putea trece din faza vegetativă în stadiul generativ, trebuie să parcurgă o durată de timp mai lungă sau mai scurtă (în funcție de soi), sub acțiunea temperaturilor scăzute (0—2°C). Durata acțiunii temperaturilor scăzute este mai mare la soiurile mai rezistente la ger.

Grîul tipic de toamnă semănat primăvara nu fructifică. El vegetează, dar rămîne în faza vegetativă (erbacee) pe toată perioada caldă și, dacă nu dispare, formează spicul numai în anul următor, după ce a trecut perioada de iarnă cu temperaturi scăzute.

Spre deosebire de grînele de toamnă, grînele de primăvară semănate primăvara fructifică normal, chiar dacă vegetează continuu la temperaturi mai ridicate. Grînele de primăvară pot fi semănate și toamna, în care caz ele asigură producții mai mari decît aceleași grîne semănate primăvara, dacă nu sînt vătămate de temperaturile scăzute din timpul iernii.

În afară de grînele de toamnă și de primăvară există așa-numitele *grîne umblătoare* sau intermediare, care semănate toamna se dovedesc, într-un grad mai mare sau mai mic, sensibile la ger, iar dacă se seamănă primăvara sînt tardive. Grînele umblătoare sînt mai productive decît cele tipice de primăvară, dar mai puțin productive decît cele de toamnă.

3.2.1.6. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Aria de cultură a grîului se întinde pe glob între 30 și 60° latitudine nordică și între 25 și 40° latitudine sudică (fig. 3.23). Ocupînd un areal atît de larg, grîul ajunge la maturitate, undeva pe glob, în fiecare lună a anului (fig. 3.24).

Perioada de vegetație a grîului de toamnă, în condițiile țării noastre, se încadrează, în general, între 270 și 300 de zile, ea depinzînd de soi, dar mai ales de condițiile în care se cultivă. În partea de sud a țării grîul se seamănă după 25 septembrie și se recoltează la sfîrșitul lunii iunie, începutul lunii iulie, iar în partea de nord se seamănă după 15 septembrie și se recoltează în a doua jumătate a lunii iulie, chiar începutul lunii august. În această perioadă lungă de vegetație, asupra grîului de toamnă acționează factorii climatici într-o amplitudine de variație deosebit de largă.

Temperatura. Grîul asigură producții ridicate în zonele unde temperatura este scăzută la începutul vegetației, moderată în perioada de creștere intensă și ridicată în perioada de coacere.

În condiții corespunzătoare de umiditate (aproximativ 15—20 mm apă în stratul arabil), durata procesului de răsărire este determinată de nivelul temperaturilor. Observațiile efectuate în țara noastră au evidențiat pentru răsărire un necesar de 119°C, temperaturi mai mari de 0°C, cu limite de variație 100—140°C. La temperatura de 15—18°C răsărirea este energică, plantele sînt viguroase, cu potențial biologic ridicat. La

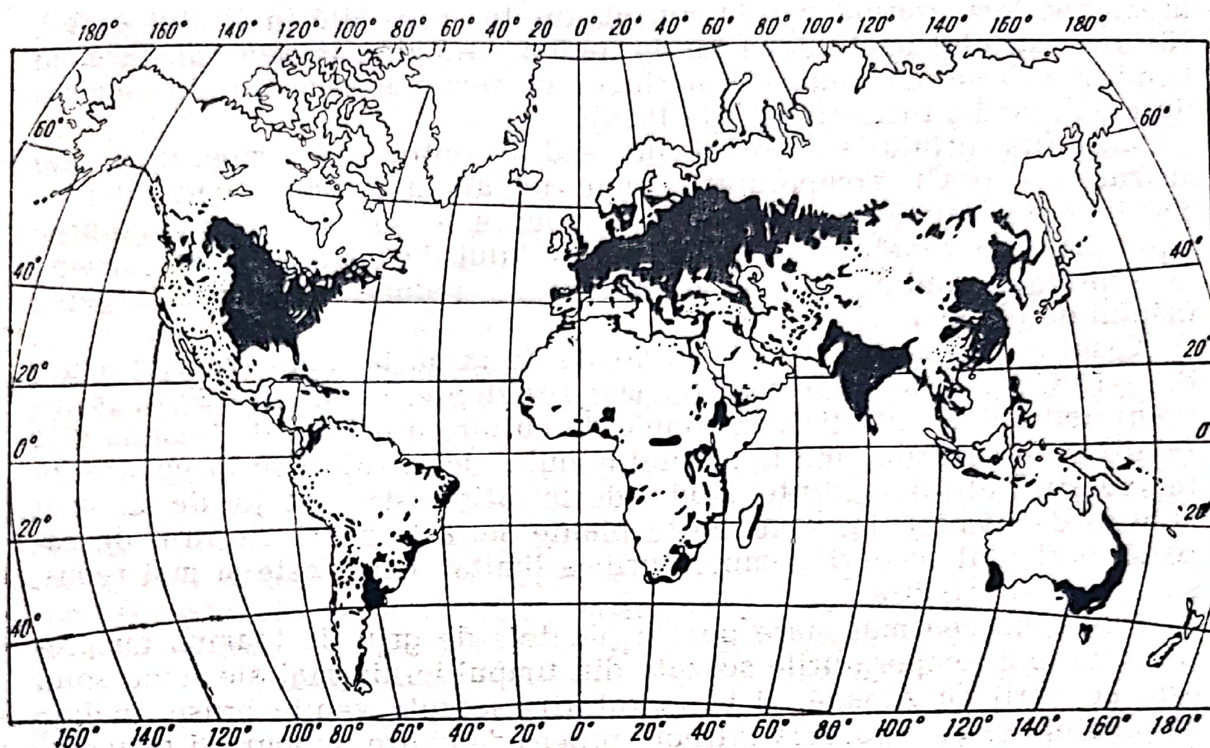


Fig. 3.23. Aria de cultură a grîului pe glob.

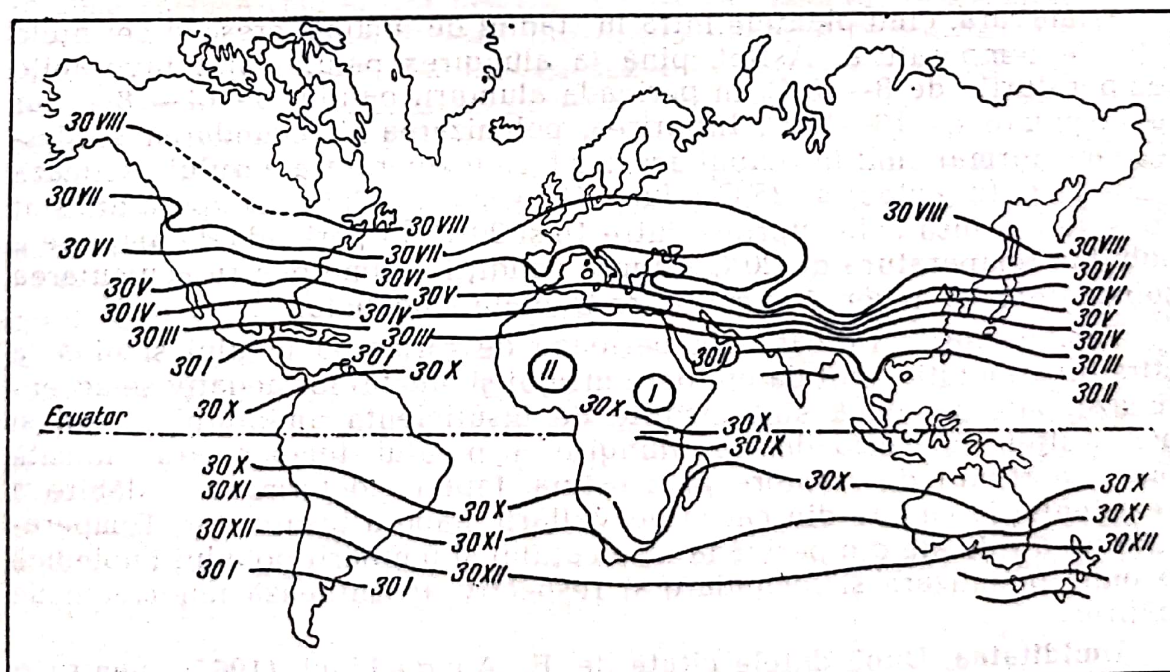


Fig. 3 24. Datele la care grîul ajunge la maturitate în diferite zone de cultură pe glob.

asemenea temperatură, cu 30 mm umiditate accesibilă în stratul arabil, răsărirea grîului poate avea loc în numai 4—5 zile. În general, însă, în condiţiile ce se pot realiza în perioada de semănat a grîului de toamnă, durata optimă a răsăririi este de 10 zile.

Înfrăţirea grîului se petrece în condiţii optime la temperaturi mai scăzute (8—10°C). Temperaturile mai ridicate din timpul perioadei de înfrăţire sînt dăunătoare plantelor de grîu, în sensul că determină o prea mare creştere vegetativă şi formarea nodului de înfrăţire prea aproape de suprafaţa solului. În ambele situaţii se reduce rezistenţa la ger a grîului de toamnă.

Grîul de toamnă rezistă în perioada de iarnă la temperaturi scăzute de —15°C ... —18°C, iar soiurile mai rezistente, chiar la —20°C, la nivelul nodului de înfrăţire. În zonele de cultură a grîului de toamnă sînt relativ rare cazurile cînd la nivelul nodului de înfrăţire se înregistrează temperaturi atît de scăzute. Nodul de înfrăţire este protejat de un strat subţire de pămînt, iar cînd peste plante se aşterne şi un strat de zăpadă, pericolul scăderii temperaturii la limita critică este şi mai redus, sau complet înlăturat.

Primejdia cea mai mare pentru plantele de grîu de toamnă nu prezintă de fapt temperaturile scăzute din timpul iernii, mai ales cînd solul este acoperit cu zăpadă, ci temperaturile scăzute venite brusc, înainte ca plantele să-şi fi parcurs întregul proces de călire, precum şi temperaturile scăzute, venite de asemenea brusc primăvara, după ce plantele au trecut din faza de rezistenţă în faza de nerezistenţă, cînd plantele şi-au reluat procesele de creştere şi au trecut în stadiul de lumină.

La ieşirea din iarnă, grîul de toamnă suferă într-o măsură mai mare la temperaturile scăzute şi din cauza duratei lungi de „repaus", durată în care plantele slăbesc, consumînd din substanţele de rezervă pe care nu le pot reface total în timpul iernii.

Primăvara, cînd plantele intră în stadiul de lumină, cresc şi cerinţele faţă de temperatură. Astfel, pînă la alungirea paiului sînt favorabile temperaturile de 8—10°C, în perioada alungirii paiului de 14—18°C, iar la înspicare de 16—18°C. Înflorirea, polenizarea şi fecundarea se desfăşoară normal cînd în timpul acestor faze temperatura aerului oscilează între 11°C (noaptea) şi 25°C (ziua). Cele mai prielnice temperaturi sînt considerate însă cele cuprinse între 16 şi 20°C. În perioada de umplere a bobului, temperatura de 20°C asigură condiţii optime pentru acumularea substanţelor de rezervă şi maturare treptată a boabelor.

Temperaturile ridicate din perioada de formarea paiului şi pînă la sfîrşitul vegetaţiei sînt dăunătoare grîului şi efectul lor negativ se accentuează puternic dacă sînt însoţite de insuficienţa umidităţii în sol şi aer. Astfel, în perioada de alungire a paiului temperatura ridicată măreşte ritmul de creştere al acestuia, fapt ce determină o slăbire a rezistenţei la cădere din cauza dezvoltării slabe a ţesuturilor. Temperatura prea ridicată din perioada înspicatului şi umplerii bobului împiedică o bună polenizare şi fecundare şi respectiv accentuează fenomenul de pălire.

Umiditatea. După datele citate de F. A n g e l i n i (1965), pentru o producţie normală de grîu sînt necesare pe toată perioada de vegetaţie 225 mm precipitaţii. Sub această cantitate, precipitaţiile reprezintă fac-

torul limitativ al producției de grîu. W o h l t m a n n apreciază ca optimă pentru întreaga perioadă de vegetație a grîului cantitatea de 600 mm precipitații.

Coeficientul de transpirație al grîului, ca și la celelalte plante, variază foarte mult, în funcție de condițiile climatice. Cel mai adesea el se situează între 350—400.

Pentru germinație, boabele de grîu absorb apă echivalentă cu 26—40% din greutatea lor uscată, iar răsăritul se petrece în condiții optime la umiditatea solului de 70—80% din capacitatea totală pentru apă. Limita inferioară a umidității solului pentru răsărirea grîului este la circa 40% din capacitatea totală pentru apă. La umiditatea scăzută a solului, grîul germinează încet și neuniform și multe plante, abia răsărite, dispar.

În condițiile țării noastre, în unii ani există situații cînd în multe regiuni (dar mai ales în cîmpia de sud-est și sudul Moldovei) în perioada de însămînțare a grîului de toamnă se înregistrează secete pronunțate, secete care obligă la introducerea semințelor în sol uscat. În asemenea condiții, grîul răsare după prima ploaie, iar în unele cazuri, dacă seceta persistă, în timpul iernii, sau chiar primăvara timpuriu. Boabele își păstrează în solul uscat în mare parte capacitatea de germinație și se asigură după răsărit o densitate satisfăcătoare.

În condițiile țării noastre, perioada de răsărire a grîului de toamnă este critică în numeroși ani și pentru înlăturarea neajunsurilor create de insuficiența precipitațiilor trebuie luate din timp măsuri de asigurare a pregătirii solului în cele mai bune condiții. Astfel, în cîmpia de sud-est se va folosi pentru grîul de toamnă udarea de aprovizionare.

Pe perioada înfrățitului, cerințele grîului față de umiditate se măresc pronunțat. În această fază de vegetație se înregistrează o creștere intensă (prin formarea de lăstari, frunze și rădăcini noi). Umiditatea ridicată a solului din perioada înfrățitului asigură parcurgerea acestei faze în condiții optime. Plantele își dezvoltă puternic sistemul radicular și nodul de înfrățire, fapt ce duce la mărirea rezistenței la condițiile nefavorabile din timpul iernii. Între recoltă și precipitațiile din lunile septembrie-octombrie există o strînsă legătură ; cu cît cantitatea de precipitații din aceste luni este mai ridicată, cu atît recolta este mai sigură și mai mare.

În primăvară, grîul de toamnă pornește timpuriu în vegetație și utilizează mult timp rezervele de umiditate ale solului acumulate în timpul iernii. Pe măsură ce înaintează în vegetație cerințele grîului față de umiditate cresc. Insuficiența umidității în această perioadă are influență negativă nu numai asupra alungirii paiului, dar și asupra desăvîrșirii procesului de organogeneză, din care cauză spicul format în asemenea condiții poartă un număr mult mai mic de spiculețe fertile.

Un exces de umiditate în timpul formării paiului, alături de o temperatură mai ridicată creează însă condiții optime pentru dezvoltarea ruginilor, fuzariozei și altor paraziți vegetali.

Cerințele grîului față de umiditate sînt ridicate și în perioada de înspicare, fecundare și umplere a bobului. Insuficiența apei din sol în perioada de înspicare și umplere a bobului, însoțită de secetă atmosferică și de temperaturi ridicate („arșițe"), creează un dezechilibru în circuitul

apei în plantă. Nivelul transpirației depășește nivelul absorbției, modificîndu-se din această cauză în sens negativ întreg metabolismul plantei, între care și transportul substanțelor asimilate din frunze spre bob. Ridicarea bruscă a temperaturii și curenții de aer cald (vînturile fierbinți) determină același dezechilibru în metabolismul plantei, chiar dacă solul este bine aprovizionat cu apă.

În aceste condiții, bobul se oprește în dezvoltare, pierde apă, se încrețește, iar dacă fenomenul se produce mai timpuriu, în partea superioară a spicului boabele nici nu se formează. Adeseori, părțile de sus ale plantei capătă culoare galbenă și pier. Apare la plante aspectul cunoscut sub denumirea de *pălirea grîului*. Boabele își reduc pronunțat greutatea, rămîn *șiștave*, fenomenul numidu-se „șiștăvire" („șiștăvirea grîului", „boabe șiștave").

În țara noastră, mai frecvent fenomenul de șiștăvire a grîului are loc în cîmpia de sud-est (Bărăgan și Dobrogea), partea cea mai secetoasă a țării noastre. Producția de grîu în Bărăgan și Dobrogea este simțitor diminuată din cauza secetei din timpul formării bobului, în unele cazuri la jumătate din cea evaluată.

Combaterea fenomenului de șiștăvire a grîului în regiunile cu climat secetos în perioada înspicatului și formării boabelor se realizează în primul rînd prin introducerea în cultură a soiurilor precoce, care ajung la maturitate înainte de apariția condițiilor nefavorabile. Prin precocitate, grîul de toamnă își accentuează însușirea de plantă de stepă și se poate extinde mult în cadrul zonelor aride.

Timpul relativ secetos de la sfîrșitul perioadei de vegetație a grîului asigură o bună maturare a boabelor, organizarea și realizarea recoltatului în foarte scurt timp. Aceasta permite înlăturarea pierderilor determinate de scuturare, încolțire sau chiar de unele alterări în depozite, în cazul cînd nu se pot lua toate măsurile pentru eliminarea din masa de boabe a surplusului de umiditate.

Solul. Grîul dă producții ridicate pe soluri lutoase și luto-argiloase, soluri cu capacitate mare de reținere a apei și cu subsol permeabil.

Solurile pe care stagnează apa sînt nepotrivite pentru grîu. Pe asemenea soluri, plantele sînt expuse în timpul iernii la degerare și asfixiere. De asemenea, sînt nepotrivite pentru grîu solurile ușoare, cu permeabilitate ridicată, pe care plantele pot suferi de secetă, iar în timpul iernii pot fi expuse dezrădăcinării.

Pe solurile prea acide sau prea alcaline, plantele de grîu se dezvoltă slab și dau producții mici. Cel mai potrivit *p*H se încadrează în limitele 6—7,5.

Luînd în considerare tipurile genetice de soluri, cele mai ridicate producții de grîu se obțin pe solurile bălane, cernoziomuri, cernoziomuri levigate și pe solurile brun-roșcate.

Deși solurile din seria cernoziomurilor și solul brun-roșcat sînt cele mai potrivite pentru grîu, totuși cultura acestei plante se extinde și pe alte soluri. Astfel, suprafețe întinse se întîlnesc pe soluri argiloiluviale, soluri hidromorfe (lăcoviști), pe soluri erodate, nisipoase, și chiar pe soluri alcaline. Pe asemenea soluri grîul dă producții foarte ridicate dacă se corectează aciditatea și se utilizează îngrășămintele, mai ales cele azotate.

Trebuie însă reținut că în Bărăgan, fenomenele negative determinate de secetă se înlătură prin irigare, atît la însămînțare, cît și primăvara. Datorită irigației, Bărăganul se poate înscrie în zonele foarte favorabile grîului de toamnă.

În Dobrogea, cu toate că suma precipitațiilor este mai redusă decît în Bărăgan, plantele vegetează mai bine, datorită umidității relative a aerului, care este mai ridicată.

Extinderea în cultură în stepa de sud-est a țării a soiurilor timpurii, îmbunătățirea tehnologiei de cultivare și irigarea au determinat trecerea județelor Ialomița, Brăila și Constanța între județele țării cu cele mai ridicate producții medii de grîu la hectar.

Zona favorabilă din sud, în întregimea ei, joacă un rol important în producția de grîu a țării noastre. Solurile mai puțin prielnice din nordul zonei se îmbunătățesc substanțial prin folosirea îngrășămintelor.

În Transilvania, zona favorabilă ocupă suprafețe mai mari decît zona foarte favorabilă. Clima acestei zone este foarte prielnică grîului de toamnă. Deși grîul ajunge la maturitate mai tîrziu decît în sudul țării, el nu este expus fenomenului de șiștăvire, datorită precipitațiilor care cad în cantitate mai mare și în timpul verii.

Față de zona foarte favorabilă, zona favorabilă din Transilvania cuprinde terenuri mai frămîntate, și cu potențial natural pentru grîu mai mic.

In Moldova, zona favorabilă cuprinde suprafețe însemnate în județele Iași, Botoșani, Galați și o fîșie însemnată în dreapta Siretului. În cadrul zonei se întîlnesc suprafețe întinse de terenuri în grade diferite de eroziune. Solurile predominante sînt cernoziomurile și soluri de luncă în diferite stadii de evoluție.

Condițiile climatice sînt mai favorabile grîului de toamnă în zona Iașului și în Podișul Sucevei și mai puțin favorabile în podișul Bîrladului și sudul Moldovei. Aici fenomenele negative climatice întîlnite în Bărăgan (toamne secetoase și condiții care determină pălirea grîului) sînt accentuate de situația orografică a terenurilor și de natura solurilor. În aceste regiuni, condițiile în care iernează grîul sînt dintre cele mai puțin favorabile.

3.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.2.2.1. ROTAȚIA

Pentru grîul de toamnă, cele mai bune plante premergătoare sînt acelea care se recoltează timpuriu, deoarece solul se poate ara la adîncimea corespunzătoare, fără să se scoată bulgări, încă în sezonul umed. Pe timpul verii, solul arat acumulează apă, nitrați, se așază, iar buruienile sînt distruse pînă la semănat prin diferite lucrări.

Pe măsură ce plantele eliberează terenul mai tîrziu (în vară și toamnă), condițiile de pregătire a solului devin tot mai puțin favorabile; solul are mai puțină apă, arătura este mai bulgăroasă, nitrificarea mai redusă.

Plantele premergătoare pentru grîul de toamnă trebuie să lase solul afînat, curat de buruieni și în bună stare de fertilitate.

Ținînd seama de aceste considerente, în continuare sînt indicate plantele premergătoare pentru grîul de toamnă în condițiile structurii culturilor de cîmp în țara noastră.

În grupa plantelor ce se recoltează timpuriu rețin atenția : leguminoasele (mazărea, fasolea, borceagul de toamnă și primăvară, trifoiul roșu), rapița, inul de ulei, inul de fuior, porumbul masă verde și siloz. La acestea se mai adaugă alte plante care se recoltează timpuriu, cu toate că ele se cultivă pe suprafețe mai mici.

Între leguminoasele pentru boabe, *mazărea* îndeplinește practic toate condițiile cerute unei excelente plante premergătoare pentru grîul de toamnă. Ea se recoltează foarte timpuriu, îmbogățește solul în azot, de la recoltat pînă la semănatul grîului, pămîntul se pregătește în condiții optime, se combat buruienile etc. Mazărea ocupă însă în prezent suprafețe mici, sub 10 mii hectare. Ca atare importanța ei ca premergătoare pentru grîul de toamnă este neînsemnată.

Borceagul de toamnă, ca plantă premergătoare pentru grîul de toamnă are practic aceeași valoare ca mazărea. El se recoltează foarte timpuriu, lasă solul afînat și curat de buruieni, reavăn și bogat în azot. După borceagurile de toamnă solul se pregătește în condiții optime.

Borceagul de primăvară creează și el condiții foarte bune pentru grîul de toamnă, cu toate că în cazul cînd se cultivă pentru fîn este recoltat mai tîrziu. După recoltarea borceagului de primăvară, solul este suficient de umed pentru a putea fi pregătit corespunzător. Și borceagurile, ca și mazărea, se seamănă pe suprafețe mici și deci și ele sînt de mică însemnătate ca premergătoare pentru grîu.

Trifoiul roșu, care ocupă în țara noastră 265 000 ha, cosit pentru nutreț este o excelentă plantă premergătoare pentru grîul de toamnă. El are cea mai mare extindere în regiunile umede (Transilvania, Banat, Maramureș, Suceava). După trifoi, solul rămîne bogat în azot și substanță organică, structurat și umed. În zona de podzoluri, trifoiul trebuie considerat ca cea mai bună plantă premergătoare pentru grîul de toamnă.

Grîul cultivat după *fasole* asigură producții deosebit de ridicate. Această leguminoasă ocupă în prezent în țara noastră peste 80 mii hectare și suprafețele în cultură pură se vor mări din cauza reducerii suprafețelor cultivate intercalat.

Dintre leguminoasele pentru boabe, atenție deosebită ca premergătoare pentru grîu trebuie acordată *soiei.* Această plantă va depăși suprafața de 300 000 ha. După soia, solul rămîne fertil, curat de buruieni, afînat. O grijă deosebită trebuie îndreptată spre semănatul timpuriu al soiei (ca premergătoare pentru grîu), în special a soiurilor tardive, și eliminării rapide de pe teren a resturilor vegetale.

Rapița de toamnă se situează în rîndul celor mai bune plante premergătoare pentru grîul de toamnă. Ea este prima plantă care se recoltează, lăsînd solul reavăn și foarte curat de buruieni, încît acesta se poate pregăti în condiții ideale. În prezent, în țara noastră cultura rapiței este în extindere.

Inul pentru ulei, cultivat mai ales în Dobrogea, Cîmpia Banatului și Cîmpia Dunării (peste 80 000 ha), constituie o bună plantă premergătoare

grîului de toamnă, deoarece perioada lui de vegetaţie este de numai 90—100 de zile. După inul pentru ulei, producţia grîului de toamnă se apropie de nivelul producţiei ce se obţine după mazăre.

Inul pentru fibră este o valoroasă plantă premergătoare pentru grîul de toamnă, tot datorită faptului că se recoltează timpuriu, solul putîndu-se pregăti în cele mai bune condiţii pînă la semănatul grîului. Inul pentru fibră este răspîndit mai ales în zonele umede din Transilvania şi nordul Moldovei.

Cînepa pentru fibră este bună premergătoare pentru grîul de toamnă, deoarece părăseşte timpuriu terenul, îl lasă foarte curat de buruieni, afînat, dospit, bogat în substanţă organică. Cînepa prezintă importanţă mai ales în cîmpia de vest a ţării noastre, unde se cultivă pe suprafeţe mari.

Cartofii timpurii şi sfecla de sămînţă, fiind prăşitoare şi plante la care se folosesc cantităţi mari de îngrăşăminte minerale şi organice, lasă terenul curat de buruieni, afînat şi în bună stare de fertilitate. Ambele plante eliberează timpuriu terenul.

Porumbul cultivat pentru însilozare constituie o bună plantă premergătoare pentru grîul de toamnă. El primeşte cantităţi corespunzătoare de îngrăşăminte organice, lasă terenul curat de buruieni şi se recoltează cu mult timp înaintea porumbului pentru boabe. Totuşi, după această cultură terenul rămîne mai sărac în apă şi condiţiile de pregătire a solului sînt inferioare faţă de alte plante ce se recoltează mai timpuriu. Ţinînd seama că o mare parte din suprafaţa semănată cu grîu se repartizează, în general, după plante cu recoltare tîrzie, porumbul pentru însilozare, care ocupă în ţară circa 250 000 ha, prezintă o deosebită importanţă ca premergătoare pentru grîul de toamnă.

Orzul de toamnă constituie o bună plantă premergătoare pentru grîu, atîta timp cît solul nu este infectat de boli şi dăunători comuni („îngenuncherea tulpinilor" şi gîndacul ghebos).

Suprafeţele însămînţate cu plantele prezentate mai înainte reprezintă circa un milion ha, adică 30—40% din suprafaţa ocupată cu grîu de toamnă în ţara noastră. Avînd în vedere condiţiile pedoclimatice şi economice nu toate aceste suprafeţe pot fi cultivate cu grîu de toamnă. I. Boieriu consideră că numai 17—20% din suprafaţa semănată cu grîu de toamnă poate să urmeze după cele mai bune plante premergătoare. Restul se însămînţează fie după porumb, fie în monocultură sau după alte plante cu recoltare tîrzie (sfeclă de zahăr, floarea-soarelui etc.).

Porumbul pentru boabe este plantă mediocră ca premergătoare grîului de toamnă. Porumbul se recoltează tîrziu, cu puţin timp înainte de semănatul grîului. În momentul recoltării porumbului, în cea mai mare parte din ani solul este sărac în apă, din care cauză după porumb solul se pregăteşte mai greu. Rareori după porumb solul se poate pregăti în condiţii optime pentru grîul de toamnă, şi anume numai cînd în luna septembrie sau la începutul lunii octombrie cad cantităţi suficiente de precipitaţii. După porumb există deseori pericolul întîrzierii semănatului grîului de toamnă.

Cu toate aceste neajunsuri, cultivarea grîului de toamnă după porumb (pe suprafeţe întinse) este obligatorie, deoarece ambele plante ocupă îm-

preună circa 60% din suprafaţa arabilă a ţării, iar în zonele cerealiere adeseori chiar mai mult.

Cercetările întreprinse în ţara noastră în ultimii ani şi ridicarea nivelului tehnic al agriculturii prin mecanizare, aplicare de îngrăşăminte etc., au pus în evidenţă faptul că porumbul devine o plantă premergătoare bună pentru grîul de toamnă dacă se realizează următoarele condiţii: cultivarea pe terenurile ce urmează a fi semănate cu grîu numai de hibrizi timpurii şi semitimpurii; aplicarea la porumb a unor cantităţi mari de îngrăşăminte organice şi minerale; însămînţarea porumbului în arătură adîncă de toamnă; executarea în cultura porumbului a unor lucrări de îngrijire corespunzătoare; eliberarea terenului cultivat cu porumb în cel mai scurt timp; pregătirea solului pentru grîul de toamnă imediat după recoltarea porumbului; folosirea obligatorie la grîul cultivat după porumb a îngrăşămintelor minerale. Prin aceste măsuri, producţia grîului după porumb se ridică în anii favorabili la nivelul producţiei ce se obţine după cele mai bune plante premergătoare. Cercetările recente demonstrează că la grîul cultivat după hibrizii timpurii se asigură un spor de producţie cu 18—21% mai mare decît la grîul cultivat după hibrizi cu durata de vegetaţie mai lungă. Prin cultivarea de hibrizi tardivi, porumbul încetează însă de a mai fi o bună premergătoare pentru grîul de toamnă.

Rotaţia grîu-porumb în condiţiile din ţara noastră are o deosebită importanţă economică, deoarece în doi ani se pot realiza la hectar 30—40 q grîu şi peste 50 q porumb. Sînt foarte puţine rotaţiile de doi ani care să fie atît de eficiente din punct de vedere economic.

Nu se poate însă semăna grîu după porumb dacă în cultura porumbului s-au folosit erbicide triazinice în cantitate mare (mai mult de 3 kg/ha) şi dacă s-a constatat pe solele de grîu şi porumb frecvent atacul de fuzarioză. Bolile comune grîului şi porumbului determină, în cadrul general al asolamentului, ca rotaţia grîu-porumb să sufere întreruperi. Altfel producţia în această rotaţie ajunge aproape de nivelul producţiei din monocultură.

Sfecla pentru zahăr este o bună premergătoare pentru grîul de toamnă dacă recoltatul ei se face mai timpuriu. Pe măsură ce data recoltării se apropie de epoca semănatului grîului de toamnă, valoarea sfeclei pentru zahăr ca premergătoare pentru grîu se reduce. Totuşi trebuie reţinut că după sfeclă solul rămîne afînat şi fertil, elemente ce asigură condiţii favorabile grîului de toamnă.

Floarea-soarelui, care ocupă în ţara noastră circa 530 000 ha, este o premergătoare corespunzătoare pentru grîul de toamnă.

Întrucît după floarea-soarelui se însămînţează suprafeţe mari cu grîu de toamnă, este necesar să fie luate toate măsurile pentru eliberarea cît mai timpurie a terenului şi pregătirea solului în cele mai bune condiţii. Recoltarea florii-soarelui pe suprafeţele ce urmează a fi semănate cu grîu trebuie realizată pînă la jumătatea lunii septembrie. Grîul semănat după floarea-soarelui va fi atent îngrăşat cu îngrăşăminte minerale.

Sorgul, iarba de Sudan, dughia şi meiul, sînt neindicate ca premergătoare pentru grîul de toamnă. După aceste plante, în special după

sorg și iarba de Sudan, solul rămîne sărac în apă, motiv pentru care nu se poate lucra bine, iar grîul răsare și vegetează în condiții necorespunzătoare. În plus, după recoltarea sorgului se dezvoltă în sol anumite microorganisme care concurează grîul în folosirea azotului și a altor elemente nutritive.

Grîul de toamnă nu dă bune rezultate în regiunile secetoase nici după lucernă (care ocupă în țara noastră peste 450 000 ha). Lucerna secătuiește puternic pămîntul de apă, iar arătura după lucernă este bulgăroasă și uscată. Grîul de toamnă nu poate valorifica condițiile favorabile de fertilitate create prin cultura lucernei, din cauză că pînă la semănat substanța organică acumulată în sol nu are timp să se descompună. Adesea, lucerna lăstărește în cultura de grîu. Din aceste cauze, după lucernă în asemenea situații trebuie semănat porumbul.

Monocultura. Problema cultivării grîului după grîu trebuie analizată ținînd seama de biologia plantei, de structura culturilor dintr-o unitate agricolă, de condițiile de umiditate ale anului de cultură și de mijloacele tehnice cu care sînt înzestrate întreprinderile agricole.

În țara noastră este acumulat în prezent un bogat material experimental și de producție din care se desprinde clar că la grîul cultivat mai mulți ani după el însuși se reduce pronunțat producția. Scăderea evidentă a producției de grîu cultivat în monocultură este determinată de îmburuienarea terenului ; de înmulțirea bolilor și a dăunătorilor ; de acumularea în sol a unei flore bacteriene rizosferice, care, prin produsele ei vitale, dăunează creșterii și funcționării în bune condiții a rădăcinilor grîului.

Îmburuienarea grîului cultivat după el însuși, în comparație cu rotațiile de 2, 3 și 4 ani, apare deosebit de clară în figura 3.26. În oricare zonă de cultură a grîului din țara noastră, buruienile constituie un factor depresionar al producției în cazul monoculturii repetate. Combaterea chimică a buruienilor în grîul cultivat în monocultură nu înlătură complet acest factor negativ. An de an în monocultură apar buruieni rezistente la erbicide. În combaterea chimică a buruienilor intervin greutăți în primăverile reci și ploioase, sau cu nebulozitate ridicată, care reduc simțitor eficiența erbicidelor. Aplicarea tratamentelor, investițiile în utilaje și mașini conduc la ineficiența economică a culturii repetate a grîului.

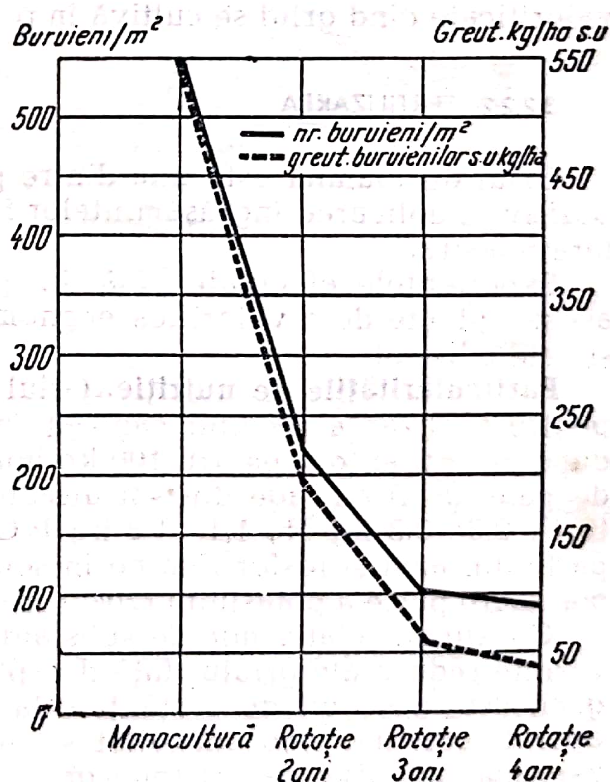


Fig. 3.26. Influența monoculturii și rotației asupra îmburuienării grîului (1969—1972).

Cultura grîului după grîu mai mulţi ani la rînd creează condiţii favorabile pentru dezvoltarea celor mai diferite boli şi dăunători. Astfel, se dezvoltă fuzarioza *(Fusarium graminearum)*, mălura (*Tilletia* sp.), îngenuncherea cerealelor *(Ophiobolus graminis, Cercosporella herpotrichoides etc.)*, făinarea *(Erysiphe graminis)*, gîndacul ghebos *(Zabrus tenebrioides)*, ploşniţele cerealelor (*Eurygaster* sp. şi *Aelia* sp.), nematozi *(Anguina tritici)* şi alte boli şi dăunători. Cele mai noi date experimentale obţinute în ţara noastră în diferite condiţii pedoclimatice au pus în evidenţă influenţa pozitivă a rotaţiei faţă de monocultură chiar şi în cazul folosirii îngrăşămintelor.

Pe baza a o serie de constatări în toate staţiunile experimentale din ţara noastră se poate conchide că în cultura grîului monocultura poate fi folosită doi, cel mult trei ani la rînd, aplicînd îngrăşăminte şi lucrînd solul în cele mai bune condiţii. Cultura grîului după grîu este indicată în toamnele secetoase, cînd pregătirea solului după plantele ce se recoltează tîrziu nu se poate realiza corespunzător şi nici semănatul nu se poate face la timp. În acest caz, producţiile în monocultură sînt evident mai mari decît producţiile obţinute în rotaţia cu plantele ce se recoltează tîrziu.

Nu este permisă monocultura în cazul cînd s-au constatat plante atacate de mălura pitică. Pe asemenea terenuri, grîul nu poate reveni decît după cel puţin 2—3 ani.

Trebuie precizat că îngrăşămintele nu pot suplini decît parţial la grîul în monocultură efectul pozitiv al plantei premergătoare. După 2—3 ani de monocultură producţia de grîu scade, indiferent de aplicarea îngrăşămintelor. Experimental s-a dovedit că îngrăşămintele sînt mai bine valorificate cînd grîul se cultivă în rotaţie cu alte culturi.

3.2.2.2. FERTILIZAREA

Grîul de toamnă este una dintre plantele agricole care reacţionează pozitiv la aplicarea îngrăşămintelor în toate condiţiile pedoclimatice din ţara noastră.

Experienţele efectuate pînă în prezent au evidenţiat capacitatea acestei plante de a valorifica economic atît îngrăşămintele organice cît şi cele minerale.

Particularităţile de nutriţie. Grîul de toamnă, în general, consumă pentru realizarea recoltei cantităţi mici de elemente nutritive. Astfel, după diferiţi autori, pentru 100 kg boabe, plus producţia corespunzătoare de paie, grîul extrage din sol următoarele cantităţi de elemente nutritive: 2,3—3,3 kg N; 1,1—1,8 kg P_2O_5; 1,9—3,7 kg K_2O. Cea mai mare parte din azot şi fosfor rămîne în seminţe (70%, respectiv 66%), iar cea mai mare parte a potasiului (70%) în paie.

Consumul relativ mic de substanţe nutritive nu se corelează însă cu cerinţe reduse ale grîului faţă de aplicarea îngrăşămintelor. Din contra, grîul este deosebit de pretenţios la îngrăşare din cauză că el are un aparat radicular slab dezvoltat şi cu slabă putere de solubilizare a rezervelor nutritive de sol (mai greu solubile). Pe de altă parte, deşi perioada lui de vegetaţie este foarte lungă, cea mai mare parte din elementele nutritive se absorb într-un timp foarte scurt, de la începutul

formării paiului pînă la coacerea în lapte: 78—92% azot; 75—88% P_2O_5 și 85—88% K_2O. În acest interval scurt, grîul nu poate să-și asigure, pentru a da recolte ridicate, necesarul de elemente numai din rezervele solului. În afară de aceasta, primăvara timpuriu, cînd grîul pornește în vegetație, solul conține puține elemente solubile, din cauza condițiilor nefavorabile pentru mineralizarea substanței organice. Grîul de toamnă trebuie deci să găsească în sol o importantă rezervă de elemente nutritive cît mai accesibile, încă din primăvară, foarte de timpuriu.

Îngrășarea grîului de toamnă este puternic influențată și de particularitățile soiurilor. Rezistența la cădere și capacitatea de producție a soiurilor sînt cele două însușiri importante care permit utilizarea în cultura grîului a unor cantități mari de îngrășăminte minerale și organice.

Faptul că soiurile de grîu reacționează diferit la îngrășare este foarte bine ilustrat de figura 3.27. Este deci necesar să se cunoască bine particularitățile de nutriție minerală ale soiurilor, pentru a folosi diferențiat în cultura lor dozele de îngrășăminte și raportul între elemente nutritive.

Azotul, în cantități corespunzătoare, asigură o bună înfrățire și înrădăcinare a plantelor, mărește rezistența la temperaturi scăzute, mărește numărul de flori fertile în spic și îmbunătățește conținutul boabelor în substanțe proteice. Pentru solurile din țara noastră, azotul rămîne principalul element nutritiv care asigură obținerea unor producții ridicate de grîu.

Insuficiența azotului se manifestă prin reducerea numărului de frați, micșorarea suprafeței de asimilație, prin debilitarea pronunțată a plantelor și scăderea rezistenței la iernare. La insuficiența azotului, numărul de flori fertile în spic se diminuează și scade conținutul boabelor în substanțe proteice.

Excesul de azot determină creșterea suprafeței foliare, reducerea asimilației nete totale, întîrzierea vegetației. Excesul de azot conduce la dezechilibru între glucide și protide, cu consecințe negative asupra

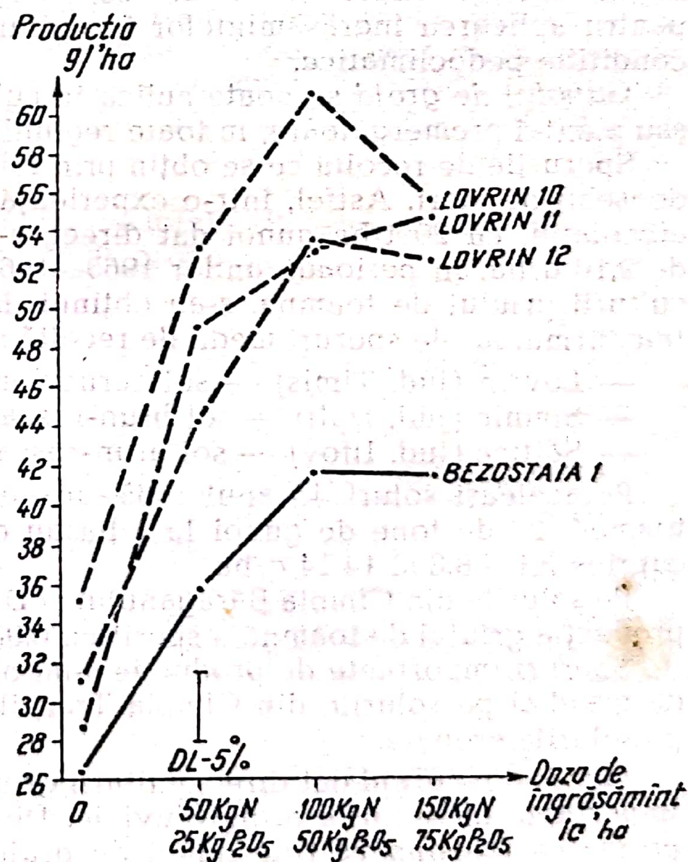


Fig. 3.27. Reacția la îngrășăminte a unor linii și soiuri de grîu, pe cernoziomul freatic de la Lovrin (Timiș) în anul 1969.

rezistenței la cădere, boli și fără îndoială, asupra capacității de fructificare a plantelor.

Pentru grîul de toamnă, azotul se poate administra, cu rezultate practic egale, atît ca azotat de amoniu sau de calciu, cît și ca sulfat de amoniu sau uree. Rezultate foarte bune la grîul de toamnă s-au obținut și prin administrarea îngrășămintelor lichide.

Fosforul influențează pozitiv înrădăcinarea, înfrățirea, rezistența plantelor la iernare, rezistența la cădere și precocitatea. Fosforul mărește eficiența azotului și asigură pe unele soluri importante sporuri de producție, chiar dacă se aplică singur. Fosforul mărește rezistența la boli și contrabalansează acțiunea negativă a excesului de azot. În formă ușor solubilă, fosforul este necesar în primul rînd plantelor tinere, cu sistemul radicular slab dezvoltat. În primele faze de vegetație, grîul de toamnă absoarbe foarte repede fosforul din îngrășăminte. Mai tîrziu crește și capacitatea plantelor de a folosi fosforul din rezervele solului.

Potasiul favorizează sinteza hidraților de carbon și contribuie la creșterea rezistenței plantelor de grîu la ger, cădere și boli. Insuficiența de potasiu se manifestă prin îngălbenirea specifică („opăreală") a limbului frunzei în partea superioară și pe margine. Mai tîrziu, tulpina slăbește, iar planta devine pipernicită.

Aplicarea îngrășămintelor la grîul de toamnă în condițiile pedoclimatice din Republica Socialistă România. În țara noastră s-a acumulat un bogat material experimental din care se pot trage concluzii practice pentru aplicarea îngrășămintelor în cultura grîului de toamnă în toate condițiile pedoclimatice.

Gunoiul de grajd se poate aplica în cultura grîului de toamnă direct sau plantei premergătoare, în toate regiunile de cultură.

Sporurile de recoltă ce se obțin prin folosirea gunoiului de grajd sînt deosebit de mari. Astfel, într-o experiență mai veche, pe un cernoziom ciocolatiu, cu 20 t/ha gunoi dat direct, s-a realizat un spor de recoltă de 9,10 q/ha. În perioada anilor 1963—1965, cu 20 t/ha gunoi dat direct culturii grîului de toamnă, s-au obținut, la diferite stațiuni experimentale, următoarele sporuri medii de recoltă :

— Lovrin (jud. Timiș) — sol cernoziom . . . . 7,83 q/ha ;
— Șimnic (jud. Dolj) — sol brun-roșcat . . . . 7,84 q/ha ;
— Săftica (jud. Ilfov) — sol brun-roșcat . . . . . . 6,69 q/ha.

Pe aceleași soluri, în anul 1965, an deosebit de favorabil grîului de toamnă, 20 de tone de gunoi la 1 ha au determinat un spor de recoltă cuprins între 8,8 și 14,14 q/ha.

Pe solurile din Cîmpia Bărăganului și Dobrogea, cu 20—30 t/ha gunoi, producția grîului de toamnă a sporit cu 6,98—12,03 q/ha.

Sporuri importante de producție s-au obținut prin folosirea gunoiului de grajd și pe solurile din Cîmpia Transilvaniei și Moldova, precum și pe solurile erodate.

Gunoiul de grajd dat direct culturii grîului de toamnă are o deosebită importanță de solurile argilo-iluviale. Din datele tabelului 3.10 se desprinde că folosind 25 t/ha gunoi de grajd s-a obținut un spor de producție de 9,16 q/ha (medie pe 3 ani). Adăugînd la gunoiul de grajd 4 t/ha var ars, sporul s-a ridicat la 12,28 q/ha. În anii 1959 și 1960, cînd cantitatea de precipitații a fost mai ridicată, efectul gunoiului de grajd

TABELUL 3.10

INFLUENȚA GUNOIULUI DE GRAJD ȘI A VARULUI ARS ASUPRA PRODUCȚIEI DE GRÎU DE TOAMNĂ (OARJA-ARGEȘ, 1958—1960)

VARIANTELE	1958		1959		1960		Spor de producție 1958—1960	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
Neîngrășat, necalcarizat	8,34	100	6,50	100	11,00	100	—	—
Gunoi de grajd (25 t/ha)	11,00	131	16,30	250	26,25	238	9,16	205
Gunoi de grajd 25 t/ha + 4 t/ha var	12,04	144	21,65	333	29,00	245	12,28	242

și al varului au fost mult mai mari, sporul ridicîndu-se la 15,15 și respectiv 18 q/ha.

Pe solul de la Petid (jud. Bihor), 20 t/ha gunoi de grajd au sporit producția de grîu de toamnă cu 13,20 q/ha, iar pe solul de la Livada (jud. Satu-Mare), în medie 4 ani, cu 11,60 q/ha. Există deci, pe solurile argilo-iluviale din țara noastră, rezerve imense de creștere a producției de grîu prin folosirea gunoiului de grajd ca îngrășămînt.

Gunoiul de grajd își mărește eficacitatea dacă se dă împreună cu îngrășămintele minerale. Acest fapt se desprinde evident din datele cuprinse în tabelul 3.11. Astfel, în varianta cu gunoi de grajd+NP recolta la hectar crește, față de varianta cu gunoi, cu 9,20 q/ha la Turda, cu 4,14 q la Lovrin, cu 3,01 q la Șimnic, cu 11,83 q la Livada, iar pe podzol pseudogleic, cu 11,24 q/ha.

Gunoiul de grajd se poate aplica grîului atît fermentat cît și proaspăt, fără să se înregistreze diferențe de producție.

TABELUL 3.11

INFLUENȚA GUNOIULUI DE GRAJD, FOLOSIT SINGUR ȘI ÎMPREUNĂ CU ÎNGRĂȘĂMINTE MINERALE, ASUPRA PRODUCȚIEI GRÎULUI DE TOAMNĂ PE DIFERITE SOLURI (SPORURI FAȚĂ DE NEÎNGRĂȘAT, q/ha)

Îngrășămintele	Cernoziomuri		Brun-roșcate		Brune-podzolite		Sol podzol argilo-iluvional pseudogleizat
	Turda 1959—1961	Lovrin 1963—1965	Săftica 1963—1965	Șimnic 1962—1965	Livada 1962—1965	Petid 1963—1964	Livada 1962, 1964—1965
Gunoi 20 t/ha+NP	19,00	11,97	7,02	10,85	23,43	16,20	24,34
Gunoi 20 t/ha	9,80	7,83	6,69	7,84	11,60	13,20	13,10
NP	17,20	9,92	5,72	7,44	16,01	5,10	6,90
Doza de îngrășămînt mineral	N-64 P-64	N-32 P-32	N-32 P-32	N-32 P-32	N-96 P-64 K-60	N-32 P-32	N-96 P-64 K-60

Cu toate că grîul valorifică mai bine decît porumbul gunoiul dat direct (mai ales în regiunile secetoase), în rotația porumb-grîu, gunoiul de grajd trebuie aplicat întotdeauna porumbului, iar la grîu se folosesc îngrășăminte minerale. Această practică este determinată în primul rînd de timpul scurt ce stă la dispoziție, după recoltarea porumbului, pentru transportul gunoiului, împrăștierea lui și pregătirea solului. Trebuie făcută mențiunea că grîul de toamnă valorifică destul de bine gunoiul de grajd și atunci cînd acesta se dă plantei premergătoare, în cazul de față porumbului.

Ingrășămintele minerale constituie, în prezent și în perspectivă, unul din cele mai importante mijloace de sporire a producției la grîul de toamnă, în toate zonele de cultură (tab. 3.12).

Pretutindeni unde s-a experimentat în țara noastră s-a pus în evidență pentru grîul de toamnă importanța practic egală a elementelor azot și fosfor, potasiul avînd efect evident în cazuri mai puține.

Pentru aplicarea îngrășămintelor minerale la grîul de toamnă rețin atenția în mod deosebit două aspecte: dozele ce trebuie folosite și timpul de aplicare.

La nivelul cunoștințelor de astăzi, cantitatea de îngrășăminte ce se utilizează în cultura grîului trebuie stabilită ținînd seama de un com-

TABELUL 3.12

EFECTUL ÎNGRĂȘĂMINTELOR MINERALE ASUPRA PRODUCȚIEI LA GRÎUL DE TOAMNĂ (ÎN DIFERITE CONDIȚII PEDOCLIMATICE)

Stațiunea și solul	Anii de experimentare	Îngrășăminte folosite	Sporul de producție (q/ha)
Fundulea (cernoziom levigat)	1967–1973	$N_{120}P_{80}$	15,7
Secuieni–Roman (brun cernoziomic)	1963–1967	$N_{64}P_{64}K_{60}$	12,60
Lavrin (cernoziom freatic umed)	1968–1969	$N_{150}P_{75}$	12,70
Scurtu–Videle (brun podzolit)	1963–1967	$N_{96}P_{64}K_{80}$	17,80
Turda (cernoziom levigat)	1961–1964	$N_{96}P_{96}$	17,40
Albota–Pitești (sol podzol argilo-iluvial)	1963–1969	$N_{70}P_{70}K_{80}$	17,60
Băneasa–București (brun-roșcat)	1966–1967	$N_{100}P_{100}$	10,89
Livada–Satu-Mare (sol podzol argilo-iluvial pseudo-gleizat)	1962–1969	$N_{100}P_{70}K_{60}$	14,90
Oradea (brun podzolit)	1965–1968	$N_{100}P_{64}$	12,90
Suceava (cernoziom levigat)	1966–1969	$N_{100}P_{80}$	8,70
Valu lui Traian–Constanța (cernoziom)	1963–1965	$N_{64}P_{64}$	10,34
Șimnic–Craiova (brun-roșcat podzolit)	1958–1962	$N_{48}P_{48}$	8,10
Platforma Cotmeana–Argeș (brun podzolit)	1965–1968	$N_{96}P_{96}$	15,3
Tirgșorul Nou–Prahova (cernoziom levigat)	1963–1967	$N_{96}P_{64}K_{80}$	14,10

plex de factori, între care cei mai importanţi sînt : soiul cultivat, tipul genetic de sol, planta premergătoare, umiditatea solului, caracteristicile climatice ale anului precedent şi interacţiunea elementelor nutritive. La acestea se mai adaugă şi tipul de îngrăşămînt folosit, interacţiunea îngrăşămînt-sol, epoca şi metoda de încorporare şi alţi factori.

Influenţa soiului cultivat. Reacţia diferită a soiurilor de grîu la îngrăşămintele minerale este ilustrată suficient de clar în figura 3.27. La acestea mai trebuie adăugat că soiurile cu capacitate înaltă de producţie, rezistente la cădere, valorifică o cantitate mai mare de îngrăşăminte, întrucît la o producţie mai ridicată şi consumul de elemente nutritive este sporit. Obţinerea unei recolte la nivelul capacităţii de producţie ce caracterizează soiul de grîu nu se poate atinge decît folosind doze mai mari de îngrăşăminte minerale şi în special de azot.

Este foarte important să se dea atenţie deosebită aplicării azotului la grîul de toamnă, deoarece acest element are un rol de bază în asigurarea densităţii plantelor şi a celorlalte elemente ale productivităţii. Odată asigurată o bună alimentare cu fosfor şi potasiu, nivelul recoltelor la grîul de toamnă va depinde în primul rînd de fertilizarea cu azot.

Referindu-ne la *tipul genetic de sol,* trebuie reţinut faptul că grîul de toamnă reacţionează la azot şi fosfor date împreună pe toate tipurile de sol din România. Este însă necesar ca pe solurile sărace în azot, solurile de tipul argilo-iluvial, solurile din zonele umede, din depresiuni, în raportul N : P să predomine evident azotul. Pe aceste soluri cantitatea de azot ce se administrează trebuie să fie mai mare decît pe solurile din regiunile secetoase.

Totuşi, se simte nevoia să remarcăm că dozele de azot cît şi dozele de fosfor variază în general puţin de la un sol la altul.

Observaţiile pe mai mulţi ani în 9 staţiuni experimentale (Albota—Piteşti, Oradea, Şimnic—Craiova, Suceava, Geoagiu, Lovrin, Caracal, Fundulea şi Valu lui Traian) au evidenţiat, în general, că cele mai mari producţii de grîu se obţin cu doza de 80—120 kg azot şi 50—80 kg fosfor (substanţă activă). În rotaţia porumb—grîu pe cernoziom, după observaţii mai îndelungate, dozele de azot se cuprind între 90—110 kg/ha (substanţă activă). Amplitudinea de variaţie este însă mult mai mare, dacă se ţine seama de multitudinea de factori care acţionează în stabilirea dozelor optime. In experienţe efectuate la I.C.C.P.T.—Fundulea (deci pe acelaşi sol) timp de 13 ani, doza optimă de azot s-a încadrat în general în limitele a 50—160 kg/ha.

In tabelul 3.13 sînt înscrise dozele de azot şi fosfor la care s-au obţinut producţii optime pe diferite tipuri de sol. Raportul optim N : P se situează, de regulă, în favoarea azotului, mai ales în anii mai umezi sau după premergătoare ce consumă o cantitate mare de azot (sfeclă de zahăr, porumb, floarea-soarelui etc.). Fertilizarea unilaterală numai cu azot şi mai ales numai cu fosfor, nu este în măsură să satisfacă cerinţele grîului faţă de aceste elemente nutritive (tab. 3.14). Fertilizarea unilaterală nu sporeşte eficienţa economică a recoltelor de grîu, iar costul produsului se ridică substanţial.

Pe solurile din zona de stepă şi silvostepă din sudul şi sud-estul ţării, raportul N : P este egal cu 1,2—1,3 : 1. Pe solurile din regiunile cu pre-

TABELUL 3.13

DOZELE (ÎN kg SUBSTANŢĂ ACTIVĂ) DE AZOT ŞI FOSFOR CU CARE S-AU OBŢINUT PRODUCŢII OPTIME LA GRÎU

Specificare	N	P
Fundulea — cernoziom levigat (1967—1970)	108	91
Turda — cernoziom levigat (1968—1970)	95	88
Lovrin — cernoziom freatic umed (1968—1970)	91	96
Şimnic — brun-roşcat	68	40
Argeş — brun puternic podzolit (1967—1970)	82	80

TABELUL 3.14

INFLUENŢA AZOTULUI ŞI FOSFORULUI ASUPRA PRODUCŢIEI DE GRÎU PE DIFERITE SOLURI ÎN ROTAŢIA GRÎU-PORUMB

VARIANTELE	Raportul N : P	Spor q/ha			
		Valu lui Traian	Lovrin	Turda	Caracal
O	—	—	—	—	—
N_{35}	1 : 0	1,0	5,1	6,0	6,4
N_{70}	2 : 0	4,9	7,8	8,6	8,1
P_{35}	0 : 1	5,3	0,6	3,4	1,0
P_{70}	0 : 2	5,7	1,6	3,6	−0,5
$N_{35}P_{35}$	1 : 1	8,5	9,6	10,5	10,0
$N_{70}P_{70}$	2 : 2	10,4	14,3	12,7	13,5
		Cernoziom	Cernoziom freatic umed	Cernoziom levigat	Cernoziom levigat

cipitaţii în cantitate mai mare, raportul N : P cel mai potrivit este de 1,5 : 1. Pe cernoziomul din cîmpia Transilvaniei, la starea actuală de fertilitate a acestui sol, raportul N : P trebuie să fie 1 : 1 sau cu uşoară predominanţă în favoarea fosforului.

Planta premergătoare constituie unul din cele mai importante criterii pentru stabilirea cantităţilor de îngrăşăminte ce se administrează grîului de toamnă. Astfel, după leguminoase, dozele de azot trebuie să fie evident mai mici decît după prăşitoare.

Cantitatea de azot ce se administrează grîului semănat după o cultură de mazăre reuşită se reduce cu 30—40% faţă de cantitatea utilizată la grîul semănat după porumb.

Experienţe mai vechi efectuate în ţara noastră de Gr. Coculescu (1942) au pus foarte bine în evidenţă efectul remanent asupra producţiei de grîu al îngrăşămintelor fosfatice aplicate mazării (tab. 3.15). In al treilea an de la aplicare, pe cernoziomul de la Ileana—Lehliu,

TABELUL 3.15

EFECTUL REMANENT AL ÎNGRĂŞĂMINTELOR FOSFATICE APLICATE MAZĂRII ASUPRA PRODUCŢIEI GRÎULUI DE TOAMNĂ PE CERNOZIOM (1937)

Varianta (kg/ha superfosfat)	Spor de producţie la mazăre în anul I de aplicare (q/ha)	Spor de producţie la grîul de toamnă în anul al doilea de la aplicare (q/ha)
100	3,40	2,30
200	5,40	4,60
300	7,10	6,10
400	7,90	5,20

P 192 — a determinat un spor de producţie la grîu de 5,11 q/ha, iar N 192 — şi P 192 —, de 18,46 q.

Chiar şi pe solurile din regiunile umede, îngrăşămintele minerale au efect prelungit. În experienţele de la Sălbăgelul Nou (Caransebeş) la grîu s-a obţinut un spor important de producţie datorită remanenţei îngrăşămintelor aplicate plantei premergătoare.

La stabilirea dozelor de îngrăşăminte trebuie avut în vedere faptul că după plantele ce se recoltează timpuriu, solul lucrat se îmbogăţeşte vizibil în nitraţi, îmbogăţire ce se răsfrînge pozitiv asupra producţiei de grîu. Cînd planta premergătoare este o leguminoasă, cantitatea de nitraţi în solurile lucrate vara este de 2—6 ori mai mare decît în solurile arate numai toamna.

După plantele ce se recoltează tîrziu (porumb, floarea-soarelui), cantităţile de azot şi fosfor vor fi mai mari. Predominanţa azotului în raportul de îngrăşare are în asemenea cazuri mare importanţă.

Umiditatea solului influenţează mult cantităţile de îngrăşăminte ce se administrează grîului. Este pusă în evidenţă corelaţia dintre umiditatea solului la semănat, doza de îngrăşămînt şi producţia grîului de toamnă. S-a constatat o absorbţie mai intensă a azotului de către plantele de grîu, pe măsură ce dozele de îngrăşămînt au fost mărite, în cazul cînd înainte de semănat umiditatea solului a fost ridicată. Apare deci posibilitatea aprecierii dozelor de îngrăşămînt la grîul de toamnă şi după cantitatea de apă accesibilă plantelor înainte de semănat.

Schimbarea în sens pozitiv a conţinutului umidităţii solului după semănat creează condiţii pentru mărirea dozelor de azot prin aplicarea acestuia în timpul iernii.

Rezultă astfel pentru grîul de toamnă cantităţi diferite de azot de la un an la altul, în funcţie de cantitatea de precipitaţii din lunile septembrie-februarie. În 11 ani luaţi în considerare, cantităţile optime de azot au variat, în cercetările efectuate de I.C.C.P.T.—Fundulea, în funcţie de umiditate, în limitele 54—105 kg/ha.

Caracteristicile climatice ale anului precedent trebuie, de asemenea, să stea în atenţie la stabilirea dozelor de îngrăşăminte în cultura grîului. Astfel, după ani secetoşi, dozele de îngrăşăminte pot fi reduse, considerînd că efectul remanent al substanţelor nutritive date plantei premergătoare va fi mai pronunţat. Raţionamentul trebuie inversat în cazul

cînd anul precedent a fost bogat în precipitații, condiții, care, pe de o parte au determinat levigarea substanțelor mai solubile în straturile mai profunde ale solului, iar pe de altă parte, prin producția mai ridicată a plantei premergătoare, un consum din sol a unor cantități mai mari de elemente nutritive. În plus, umiditatea mai ridicată a solului în anul precedent se răsfrînge pozitiv asupra grîului de toamnă și deci apare posibilitatea utilizării unor cantități mai mari de îngrășăminte pentru această plantă.

Cît privește *interacțiunea elementelor nutritive* am menționat mai sus necesitatea ca pe toate solurile din țara noastră să se aplice grîului de toamnă azotul, împreună cu fosforul. Aplicarea unilaterală a azotului duce treptat la înrăutățirea însușirilor fizice și chimice ale solurilor (în special a celor acide). Fosforul aplicat singur nu aduce sporuri de recoltă semnificative decît rar, pe cernoziomuri. Acumularea lui în sol an de an duce la pronunțate carențe în microelemente.

Folosirea potasiului ca îngrășămînt în cultura grîului se face tot mai mult simțită pe măsură ce se utilizează, obligat de creșterea capacității de producție a soiurilor, cantități tot mai mari de azot și fosfor. Pe solul de la Albota—Pitești, sporurile determinate de potasiu au fost bine evidențiate, ele trecînd de 6 q/ha (tab. 3.16). Pe sol pseudo-gleizat, de la Livada—Satu Mare, sporul de recoltă determinat de potasiu s-a ridicat la 6,1 q/ha.

Se pot întîmpla situații în întreprinderile agricole cînd cantitatea de îngrășăminte ce stă la dispoziție este insuficientă pentru îngrășarea rațională a tuturor culturilor. Ținînd seama de faptul că efectul îngrășămintelor este mai mare și mai sigur la grîu decît la alte plante este recomandabil ca îngrășămintele disponibile să fie dirijate în primul rînd la această plantă, asigurînd, în acest caz, pe fiecare hectar cel puțin 35—40 kg azot și 25—30 kg fosfor.

Față de cele prezentate mai sus se reține concluzia că dozele de îngrășăminte în cultura grîului de toamnă trebuie stabilite ținînd seama de numeroși factori, între care soiul, tipul genetic de sol, planta premergătoare și umiditatea solului au cea mai mare importanță. Ca orientare se pot lua cantitățile comentate la acest capitol și în mod deosebit cele înscrise în tabelul 3.13.

Epoca de aplicare a îngrășămintelor minerale. Îngrășămintele fosfatice se încorporează în cultura grîului de toamnă numai sub arătura de

TABELUL 3.16

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR N.P.K. ASUPRA PRODUCȚIEI DE GRÎU LA ALBOTA-PITEȘTI

VARIANTA	1963 – 1969			1969		
	q/ha	%	Dif. q/ha	q/ha	%	Dif. q/ha
Neîngrășat	13,4	100	—	13,4	100	—
N_{70}, P_{70}	25,7	192	12,3	21,1	157	7,7
N_{100}, P_{70}	29,2	218	15,8	22,9	171	9,5
N_{100}, P_{100}, K_{60}	32,8	245	19,4	28,5	213	15,1

bază, la nivelul unde se dezvoltă cea mai mare parte din rădăcini. Împrăştierea superfosfatului în timpul vegetaţiei grîului (iarna sau primăvara) este fără importanţă, deoarece el rămîne la suprafaţă în afara zonei de dezvoltare maximă a rădăcinilor, chiar în cele mai bune condiţii de umiditate.

Perioada de aplicare a îngrăşămintelor azotate în cultura grîului de toamnă comportă (comparativ cu aplicarea îngrăşămintelor fosfatice) discuţii mult mai largi, determinate de importanţa pe care o prezintă azotul în formarea elementelor productivităţii şi îmbogăţirea bobului în substanţe proteice, de însuşirile fizico-chimice ale îngrăşămintelor azotate şi de condiţiile naturale în care se cultivă grîul de toamnă.

S-a pus în evidenţă faptul că plantele de grîu absorb azot şi la temperaturile mai scăzute ale solului, în timpul iernii şi primăvara foarte timpuriu. Azotul absorbit de plantele de grîu în timpul perioadei de iarnă şi primăvara foarte timpuriu creează acestora o ridicată energie funcţională, energie care atrage după sine nu numai o producţie mai ridicată, dar şi scurtarea perioadei de vegetaţie.

Este cunoscut că îngrăşarea suplimentară tîrzie a grîului de toamnă cu îngrăşăminte azotate, cu acţiune rapidă, reprezintă o metodă simplă, dar deosebit de eficace, pentru îmbogăţirea bobului în substanţe proteice.

Aplicarea îngrăşămintelor azotate în timpul vegetaţiei grîului de toamnă este determinată, pe de o parte, de gradul mare de solubilizare al acestora, iar pe de altă parte, de faptul că, aplicate numai înainte de semănat, ele se spală mai în profunzime, mai ales pe solurile uşoare, datorită precipitaţiilor abundente din timpul iernii; primăvara timpuriu solul conţine foarte puţin azot şi din cauza condiţiilor nefavorabile proceselor de nitrificare. Aceste condiţii determină o insuficienţă în aprovizionarea plantelor cu azot în timpul iernii şi în mod deosebit primăvara la pornirea în vegetaţie, cînd grîul, după perioada lungă de criptovegetaţie, este slăbit.

Reţinînd ca deosebit de important faptul că îngrăşarea grîului cu azot în timpul vegetaţiei depinde de sol, de precipitaţiile din regiunea de cultură şi de starea plantelor la ieşirea din iarnă, prezentăm în continuare aceste aspecte potrivit condiţiilor din ţara noastră.

Prin experienţele efectuate de I.C.C.P.T. Fundulea, s-a pus în evidenţă faptul că atît azotatul de amoniu cît şi ureea asigură aceleaşi sporuri de producţie, fie că se aplică sub arătura de bază, fie că se împrăştie peste semănături în timpul toamnei, ferestrele iernii sau primăvara devreme (tab. 3.17).

Aplicarea azotului fracţionat, toamna şi primăvara timpuriu, sau numai primăvara, nu aduce în experienţele citate sporuri de producţie faţă de aplicarea integrală sub arătura de bază. Efectul se reduce însă aproape la jumătate la aplicarea tîrzie, în faza de burduf, indiferent că se aplică doza integrală sau numai jumătate din aceasta.

Din experienţele menţionate se desprinde că îngrăşămintele azotate în cultura grîului de toamnă în condiţiile ţării noastre se pot aplica oricînd, începînd dinainte de semănat pînă primăvara timpuriu, practic cu acelaşi grad de eficienţă.

TABELUL 3.17

INFLUENŢA AZOTATULUI DE AMONIU APLICAT LA DIFERITE DATE ASUPRA PRODUCŢIEI DE GRÎU (% DIN PRODUCŢIA VARIANTEI NEÎNGRĂŞATE)

Nr. crt.	Variantele studiate	Brăila, cernoziom (1963–1966)	Ileana, cernoziom (1960–1966)	Şimnic – Oradea		Livada-Satu-Mare brun, puternic podzolit (1962–1964)
				brun-roşcat (1962–1964)	podzolit (1962–1964)	
1	Neîngrăşat	100 (1965 kg/ha)	100 (1 840 kg/ha)	100 (1 790 kg/ha)	100 (2 530 kg/ha)	100 (1 890 kg/ha)
2	P_{48}, N_{64} sub arătură de toamnă	159	179	142	139	156
3	P_{48}, N_{32}, toamna sub arătură + + N_{32}, la intrarea în iarnă	154	179	143	147	156
4	P_{48}, sub arătură + N_{64} la intrarea în iarnă	161	180	139	139	159
5	P_{48}, N_{32} toamna sub arătură + + N_{32} la ieşirea din iarnă	159	174	145	146	149
6	P_{48} toamna sub arătură + N_{64} la ieşirea din iarnă	143	173	151	149	158
7	P_{48}, N_{32} sub arătură + N_{64} în faza de burduf	135	–	141 în faza de burduf N_{32}	137 idem	152 idem
8	P_{48} toamna sub arătură + N_{64} în faza de burduf	–	–	131	122	134

Problema aplicării azotului în timpul vegetaţiei grîului de toamnă fiind deosebit de importantă pentru obţinerea unor producţii ridicate, a fost adîncită de Gh. Bîlteanu, prin organizarea unor experienţe cu doze mai mari (100 kg/ha substanţă activă), aplicate fracţionat. Experienţele au fost organizate la Băneasa—Bucureşti, la Mărculeşti (Bărăgan), la Albota (Argeş), la Vaida Recea (depresiunea Făgăraş), deci în diferite condiţii pedoclimatice.

Rezultatele au arătat că, în zona solului brun-roşcat şi în zona cernoziomurilor, azotatul de amoniu se poate aplica în cultura grîului de toamnă atît toamna cît şi în timpul iernii sau primăvara devreme, indiferent de starea timpului şi indiferent de grosimea stratului de zăpadă. În aceste condiţii, aplicarea azotului în timpul iernii sau primăvara foarte timpuriu, fie odată întreaga cantitate luată în considerare, fie fracţionat, nu determină sporuri de producţie, în comparaţie cu aplicarea întregii cantităţi înainte de semănat. Eficienţa aplicării azotului în regiunile menţionate se reduce simţitor dacă acesta se administrează mai tîrziu de luna martie. În cazul cînd aplicarea azotului nu se poate face înainte de semănat, se obţin practic aceleaşi rezultate dacă se

aplică oricînd în timpul iernii sau primăvara foarte de timpuriu, în cursul lunilor februarie-martie. Fracționarea dozei de azot luată în considerare nu determină sporuri de recoltă în comparație cu aplicarea o singură dată a întregii cantități, fie înainte de semănat, fie în timpul iernii.

Datele medii pe 4 ani obținute la stațiunea experimentală Albota—Argeș, precum și datele anuale au remarcat tendința de creștere a producției cînd azotul se administrează în timpul iernii. Îngrășarea grîului de toamnă pe solurile din regiunile umede înainte de semănat și în timpul iernii reprezintă o măsură esențială pentru creșterea producției de grîu pe aceste soluri. În regiunile umede, indiferent dacă solurile sînt mai grele sau mai ușoare, azotul în cultura grîului de toamnă dă cele mai bune rezultate cînd se aplică 50% din doză înainte de semănat și 50% primăvara devreme.

Pe branciogurile dintre Ploiești și Cîmpina, cel mai mare spor de recoltă (17,53 q/ha) s-a obținut, cînd azotatul de amoniu s-a aplicat de asemenea fracționat, 50% din doză înainte de semănat și 50% primăvara.

In unele situații, aplicarea numai în primăvară a unor cantități mici de azot asigură sporuri de producție deosebit de importante. La Ileana—Lehliu, de pildă, după o plantă premergătoare recoltată timpuriu, aplicarea azotului la grîu primăvara devreme a dat, după Gr. Coculescu, următoarele rezultate:

— Neîngrășat . . . . 13,91 q/ha;
— P_{192} dat toamna . . . . . 18,64 q/ha (spor 4,73 q);
— P_{192} toamna, N-24 primăvara 26,32 q/ha (spor 12,41 q).

In acest caz, cele 24 kg azot aplicate în momentul cînd plantele porneau primăvara în vegetație au avut un efect puternic de stimulare, fapt ce s-a răsfrînt pronunțat pozitiv în producția de boabe. Apare din aceste date ca obligatorie aplicarea azotului în primăvară, chiar și pe cele mai fertile soluri, cînd acesta nu s-a aplicat din toamnă sau în timpul iernii.

Aplicarea unei cantități mai mici sau mai mari de azot la grîul de toamnă, în primăvară timpuriu, chiar dacă s-a dat doza întreagă din toamnă, apare ca o măsură obligatorie și în zonele foarte favorabile culturii, în anii în care grîul nu a răsărit în cele mai bune condiții și nu a înfrățit, în anii cu ierni aspre, atunci cînd plantele au ieșit slabe din iarnă sau descălțate și pe terenurile sau porțiunile de teren pe care a stagnat apa. Condițiile de iernare și starea plantelor în primăvară la pornirea în vegetație sînt elementele cele mai importante care hotărăsc intervenția cu îngrășăminte primăvara devreme.

Pe solurile acide, calcarul prezintă o deosebită importanță, așa cum rezultă din datele cuprinse în tabelul 3.18. Rezultatele experimentale obținute în județul Argeș, la Oarja și la Albota, precum și cele obținute la Sălbăgelul Nou (Caransebeș) au evidențiat importanța ce o prezintă amendamentele de calciu în cultura grîului de toamnă pe solurile acide. Trebuie menționat însă că prin simpla calcarizare, în general, producția grîului crește puțin. Calcarul mărește însă acțiunea pozitivă a îngrășămintelor organice și minerale. Acțiunea prelungită a calcarului asigură economicitatea aplicării lui.

TABELUL 3.18

INFLUENȚA AMENDAMENTELOR ASUPRA PRODUCȚIEI GRÎULUI DE TOAMNĂ

Îngrășămintele aplicate	Neamendat	5 t/ha calcar	Spor dat de amendament (q/ha)
Neîngrășat	8,53 q/ha	16,93 q/ha	8,40
N_{96} P_{64} K_{60}	15,43 q/ha	29,17 q/ha	13,74
20 t/ha gunoi	21,63 q/ha	28,70 q/ha	7,07

Dozele de amendament se stabilesc în funcție de gradul de aciditate a solului. Rezultatele obținute arată că cele mai economice sînt dozele corespunzătoare neutralizării a 50% din aciditatea hidrolitică a solului.

3.2.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Grîul de toamnă este una din plantele agricole foarte pretențioase la pregătirea solului. Se poate spune fără rezervă că de starea solului la semănat depinde în cea mai mare măsură felul cum vegetează plantele în toamnă și capacitatea lor de a trece cu ușurință peste perioada îndelungată a iernii.

Solul în care se seamănă grîul de toamnă trebuie să fie: afînat pe o adîncime de 20 cm, nu prea mărunțit și suficient de așezat, curat de buruieni, bogat în apă și substanțe nutritive, mai ales în nitrați. Toate aceste condiții se realizează prin efectuarea diferențiată a lucrărilor, ținînd seama de planta premergătoare și de umiditatea solului în momentul cînd este lucrat.

După plantele care se recoltează timpuriu solul trebuie arat la adîncimea de 20 cm, plugul fiind obligatoriu în agregat cu grapa stelată. Arătura aceasta se poate efectua la adîncimea menționată numai dacă se execută imediat după recoltarea plantei premergătoare, cînd solul este încă umed. Orice zi întîrziere atrage după sine pierderea din sol a unei însemnate cantități de apă, ceea ce înrăutățește condițiile pentru efectuarea unei arături de calitate, la adîncimea corespunzătoare.

Arătura de vară pentru grîul de toamnă prezintă o importanță deosebită. Prin această lucrare se înlesnește acumularea apei din ploile care cad în timpul verii și păstrarea acesteia în sol; se creează condiții optime de nitrificare, astfel că solul se îmbogățește în nitrați. Arătura de vară și lucrările suplimentare care se fac pînă la semănat distrug cea mai mare parte a buruienilor. Pînă la semănat, arătura de vară se așază, astfel că plantele de grîu sînt ferite de pericolul descălțării.

Pe măsură ce se întîrzie (după recoltarea plantei premergătoare) cu efectuarea arăturii de vară, producția de grîu scade, fapt dovedit prin experiențele efectuate în țara noastră cu mai mulți ani în urmă (tab. 3.19).

Arătura de vară, comparativ cu arătura de toamnă, asigură sporuri de recoltă în toate zonele de cultură ale acestei plante.

TABELUL 3.19

INFLUENȚA DATEI LA CARE S-A EFECTUAT ARĂTURA DE VARĂ ASUPRA PRODUCȚIEI DE GRÎU CULTIVAT DUPĂ MAZĂRE (1938—1939)

Data efectuării arăturii	Boabe (q/ha)	Spor (q/ha)
28 iunie	25,04	11,08
28 iulie	21,12	7,16
28 august	19,24	5,28
28 septembrie	15,04	1,44
19 octombrie	13,96	Martor

Experiențele Institutului de cercetări pentru cereale și plante tehnice Fundulea au reliefat ineficiența unor arături de vară mai adînci de 20 cm. În această problemă, în trei stațiuni experimentale s-au obținut rezultatele din tabelul 3.20.

Nici în cazul cînd arătura se execută în lunile august și septembrie nu este necesară o adîncime mai mare de 20 cm. Pe nici un tip de sol nu este necesar să se are mai adînc de 20—25 cm. Hotărîtor în realizarea unor producții ridicate de grîu nu este adîncimea arăturii, ci *timpul* cînd se execută și *calitatea* acesteia.

Arătura de vară se întreține pînă la semănatul grîului curată de buruieni și afînată, prin lucrări cu grapa cu discuri în agregat cu grapa stelată, sau numai cu grapa cu colți reglabili, în funcție de starea de îmburuienare a solului. Cu o zi, două, înainte de semănat, solul se lucrează obligatoriu prin discuire la adîncimea de 8—10 cm, în agregat cu grapa stelată, sau cu grapa cu colți reglabili, în cazul cînd solul este suficient de tasat. Un răsărit excepțional al plantelor de grîu se realizează cînd înaintea semănării, solul se lucrează suplimentar cu combinatorul.

Solul pentru grîul de toamnă nu trebuie să fie prea mărunțit din cauză că în timpul iernii poate fi spulberat de vînt. Solul prea mărunțit la suprafață formează mai ușor crustă. Bulgărașii, de mărimi pînă la 5 cm, împiedică spulberarea zăpezii de către vînt, iar primăvara se sfărîmă și îmbracă plantele într-un strat de sol, împiedicînd astfel formarea crustei.

TABELUL 3.20

EFECTUL ADÎNCIMII DE ARAT ASUPRA PRODUCȚIEI DE GRÎU (q/ha)

Stațiunea	Arat la	
	20 cm	30 cm
Fundulea (1962—1965)	38,22	38,69
Oradea (1962—1965)	37,31	36,56
Podu-Iloaie (1962—1965)	35,14	33,57

Cînd după recoltarea plantei premergătoare pămîntul are puţină apă şi deci nu se poate ara fără bulgări, imediat după recoltarea plantei premergătoare terenul se discuieşte, folosind grapa cu discuri în agregat cu grapa stelată. Dacă este posibil, discuirea se face de două ori (în lung şi în lat). Prin discuire se distrug buruienile, iar resturile vegetale se amestecă cu solul, fiind supuse procesului de descompunere.

După lucrarea de discuire, cînd umiditatea solului permite, se execută arătura în agregat cu grapa stelată, la adîncimea de maximum 20 cm. Între discuire şi arătură se transportă şi se împrăştie pe cîmp îngrăşămintele chimice şi organice.

După plantele premergătoare tîrzii (floarea-soarelui, porumb siloz, porumb boabe, cartof etc.), pregătirea solului pentru semănatul grîului de toamnă se face printr-o arătură la adîncimea de 15—25 cm imediat după eliberarea terenului. Arăturile mai adînci de 25 cm nu duc la ridicarea producţiei de grîu, iar între arăturile de 15 şi 25 cm adîncime diferenţele sînt nesemnificative (tab. 3.21).

Trebuie menţionat faptul că după plantele ce se recoltează tîrziu este mai indicată o arătură mai puţin adîncă, dar fără bulgări, decît o arătură adîncă, dar bulgăroasă. Pentru mărunţirea bulgărilor ar fi necesare lucrări suplimentare, lucrări prin care nu s-ar putea realiza totuşi un pat germinativ corespunzător, pămîntul fiind, în general, sărac în apă.

Înainte de arat, terenurile care au fost ocupate cu porumb sau floarea-soarelui se discuiesc perpendicular pe direcţia rîndurilor. Prin această lucrare se taie resturile de tulpini şi rădăcini, realizîndu-se astfel condiţii mult mai bune pentru obţinerea unei arături uniforme şi mărunţite.

După efectuare, indiferent de aspectul patului germinativ, arătura se discuieşte, cu un agregat format din grapa cu discuri şi trei cîmpuri de grape stelate. Prin această lucrare se realizează o mărunţire a bulgărilor pe adîncimea de 12—15 cm şi în acelaşi timp o tasare a solului. Tăvălugirea solului imediat după semănat aduce o contribuţie deosebită la răsărirea grîului care urmează după plante recoltate tîrziu.

În unii ani, în ţara noastră toamnele sînt foarte secetoase, din care cauză pămîntul pe suprafeţele cultivate cu porumb sau floarea-soarelui

TABELUL 3.21

INFLUENŢA ADÎNCIMII ARĂTURII EFECTUATE DUPĂ PORUMB ASUPRA PRODUCŢIEI DE GRÎU, ÎN q/ha

Staţiunea experimentală	Arat la 15 cm	Arat la 25 cm
Valu lui Traian (Dobrogea)	34,11	35,23
Mărculeşti (Bărăgan)	26,81	27,07
Caracal (arat la 20, respectiv 30 cm)	29,56	31,58
Fundulea (Ilfov)	33,41	32,36
Brăila	27,44	24,85
Podu-Iloaie (Iaşi)	26,03	27,25
Săftica (Ilfov)	27,38	26,87
Şimnic (Dolj)	28,51	28,02
Secuieni (Neamţ)	19,94	20,56
Oradea	30,83	32,75

este foarte uscat şi nu se poate ara fără scoaterea unor bulgări mari. Însămînţarea grîului într-o arătură uscată şi bulgăroasă este o greşeală; seminţele cad printre bulgării uscaţi şi nu încolţesc; apa se pierde în continuare; prin aşezarea arăturii, plantele de grîu pot fi dezrădăcinate.

Pentru a nu întîrzia însă cu însămînţatul grîului, în situaţiile menţionate se recurge la discuirea terenului (în agregat cu grapa stelată) de mai multe ori, pînă se obţine o mobilizare a solului la 10—12 cm adîncime. Concomitent cu discuirea, obligatoriu se încorporează în sol cele mai potrivite doze de îngrăşăminte minerale.

Rezultatele experimentale de dată recentă arată că în condiţiile descrise grîul dă producţii normale. În toamnele secetoase, producţiile în variantele în care solul a fost lucrat numai prin discuire pot fi mai mari decît producţiile în variantele în care s-a arat solul uscat. În toamnele favorabile arăturilor însă, prin simpla discuire se înregistrează scăderi apreciabile de recoltă. Din această cauză, pregătirea solului pentru grîul de toamnă după porumb prin simpla discuire se aplică numai în cazuri extreme, cînd nu se pot executa arături corespunzătoare.

Cînd după porumb (şi alte premergătoare tîrzii) nu se poate realiza o pregătire corespunzătoare a solului, este mai bine să se renunţe la rotaţie, iar grîul să fie semănat în anul respectiv după el însuşi, considerînd că pe acele terenuri s-au efectuat la timp arăturile de vară.

După sfecla de zahăr sau după cartof solul se pregăteşte în condiţii mai bune decît după porumb. Lucrarea de recoltare a rădăcinilor şi tuberculilor creează deja o afînare a solului. După aceste plante, ca şi după porumb, se efectuează arătură sau discuire, în funcţie de umiditatea solului.

După trifoi, solul se pregăteşte după ce s-a luat coasa a doua, mai întîi printr-o discuire şi apoi prin arătură normală, care se întreţine pînă la semănat prin lucrări repetate. Cele mai bune rezultate la grîu se obţin însă cînd pregătirea solului se face după prima coasă (în acest caz, solul avînd umiditate corespunzătoare), dar plusul de producţie nu compensează pierderea unei coase de trifoi.

3.2.2.4. SĂMÎNŢA ŞI SEMĂNATUL

În afară de faptul că trebuie să aparţină soiului zonat, este necesar ca sămînţa de grîu de toamnă să mai îndeplinească următoarele condiţii: să prezinte un grad înalt de puritate (cel puţin 98%) şi capcitate mare de germinaţie (cel puţin 90%); să aibă M.M.B. cît mai mare; să provină din culturi recunoscute cu valoare biologică ridicată; să fie tratată cu fungicide pentru combaterea mălurii şi cu insecticide în cazul cînd solul în care se seamănă este infestat cu gîndacul ghebos, viermele sîrmă sau alţi dăunători.

Nu trebuie folosită pentru semănat sămînţa care provine de pe suprafeţe ce au fost atacate de mălura pitică (*Tilletia controversa*), boală care produce „piticirea grîului".

Epoca de semănat. Experienţele efectuate în ţara noastră au evidenţiat pierderile mari de recoltă ce se pot înregistra în cazul cînd semănatul nu se execută în perioada optimă, mai ales la soiurile cu capacitate de producţie ridicată.

Pe baza unor observații îndelungate s-a desprins că, în general, semănatul grîului de toamnă trebuie să înceapă cînd temperatura aerului este de 13—15°C și să se termine cînd temperatura scade la 8—9°C. Inainte de a intra în iarnă, plantele de grîu trebuie să vegeteze timp de 40—50 de zile, la temperaturi medii zilnice mai mari de +5°C. În cele 40—50 de zile de vegetație grîul necesită circa 500°C căldură biologic activă. Pentru a putea rezista peste iarnă la acțiunea condițiilor nefavorabile (temperaturi scăzute, strat gros de zăpadă etc.), plantele trebuie să acumuleze în nodul de înfrățire și frunze cantități mari de zaharuri, să înfrățească și să se înrădăcineze bine, fără să aibă o creștere prea puternică a părții aeriene.

Experiențele organizate de I.C.C.P.T.—Fundulea au arătat că în condițiile din țara noastră, în cele mai importante zone de cultură, epoca de semănat a grîului se încadrează între 1 și 20 octombrie. Semănatul în afara perioadei optime atrage după sine scăderi importante de producție, așa cum rezultă din datele experimentale prezentate în tabelul 3.22.

Scăderea producțiilor de grîu în cazul semănatului prea timpuriu se explică astfel : plantele cresc puternic în toamnă, înaintează prea mult în dezvoltare, din care cauză devin mai sensibile la temperaturile scăzute ; temperaturile ridicate la începutul vegetației determină formarea nodului de înfrățire mai spre suprafață, astfel că plantele sînt mai mult expuse acțiunii negative a gerului ; este mai frecvent atacul dăunătorilor (musca de Hessa, afide etc.), care în toamnele calde și secetoase produc mari pagube ; culturile sînt expuse îmburuienării încă din toamnă ; temperaturile ridicate determină tulburări fiziologice în tinerele plante, tulburări care în primăvară duc la stagnarea creșterii, reducerea taliei, îngălbenirea și apoi pieirea plantelor ; semănăturile tim-

TABELUL 3.22

SCĂDEREA PRODUCȚIEI DE GRÎU PRIN SEMĂNATUL ÎNAINTE DE EPOCA OPTIMĂ

Stațiunile experimentale	Data semănatului cînd s-a obținut cea mai mare producție	Producția (q/ha)	Data semănatului timpuriu	Producția (q/ha)	Scăderea producției prin semănatul timpuriu (q/ha)
Fundulea (1958—1965)	Decada a II-a octombrie	29,18	Decada a II-a septembrie	11,79	17,39
Șimnic (Dolj) (1958—1965)	Decada I octombrie	27,69	Decada I septembrie	13,74	13,95
Mărculești (Bărăgan) (1958—1965)	Decada I octombrie	30,17	Decada a III-a septembrie	26,51	3,66
Turda (1962—1964)	Decada a II-a octombrie	38,06	Decada I septembrie	32,22	5,84
Podu-Iloaie (Iași) (1959—1962)	Decada I octombrie	24,87	20 septembrie	19,59	5,28

purii sînt predispuse la cădere și atacate în toamnă de diferite boli : făinare, rugini etc.

Întîrzierea semănatului grîului de toamnă peste timpul optim are, de asemenea, efect negativ asupra producției. Astfel, la Stațiunea experimentală Fundulea, semănatul în prima decadă a lunii noiembrie a dus la scăderea producției, față de semănatul în epoca optimă, cu 8,50 q/ha, iar în decada a doua a aceleiași luni, cu 12,71 q. Scăderi importante de producție prin întîrzierea semănatului s-au înregistrat și la stațiunile experimentale Șimnic (Dolj), Lovrin (Timiș), Oradea, Turda, Podu-Iloaie (Iași) etc.

Scăderea producției se explică prin intrarea în iarnă a plantelor de grîu firave, slab înfrățite și slab înrădăcinate, neadaptate pentru parcurgerea îndelungată a condițiilor nefavorabile în timpul iernii. Din această cauză, plantele sînt sensibile la ger și la „descălțare" și întîrzie în vegetație.

Există totuși unele zone din țara noastră unde semănatul grîului trebuie să înceapă mai înainte de 1 octombrie. În Podișul Sucevei, de pildă, cele mai mari producții s-au obținut cînd semănatul s-a efectuat în a doua și a treia decadă a lunii septembrie, La Livada — Satu-Mare, cele mai mari producții s-au obținut cînd s-a semănat pînă la 10 octombrie.

În zona de nord a țării noastre și în depresiunile intermontane, precum și în zonele submontane, semănatul grîului trebuie să înceapă imediat după 15 septembrie și să se termine cel mai tîrziu pînă la 10 octombrie. În aceste zone, temperaturile scăzute se înregistrează mai devreme, iernile sînt mai timpurii. În anii cu toamne reci, semănatul se concentrează la începutul perioadei optime, iar în anii cu toamne călduroase și secetoase, cînd solul este uscat, semănatul trebuie concentrat spre sfîrșitul perioadei optime, dar nu în afara acestei perioade. În toamnele secetoase, semănatul după 1 noiembrie a determinat scăderea producției cu 5—10 q/ha. În toamnele cu precipitații suficiente, semănatul grîului trebuie efectuat spre începutul perioadei optime. În aceste condiții, grîul semănat tîrziu, după 1 noiembrie, dă producții mai mici cu 15—20 q/ha, față de cel semănat în prima decadă a lunii octombrie.

Densitatea plantelor. La grîul de toamnă, ca și la celelalte cereale păioase, densitatea plantelor se apreciază la maturitate prin numărul de spice la metru patrat.

În problema densității spicelor, factorii de vegetație au, fără îndoială, un rol deosebit de important. Hotărîtor însă este soiul cu însușirile lui : capacitate de înfrățire, rezistență la iernare, boli și dăunători.

Densitatea la hectar a spicelor de grîu reprezintă un important component al producției. S-a pus însă în evidență că numărul de boabe în spic și masa a 1 000 de boabe, alte două componente ale producției, sînt corelate negativ cu densitatea. Aceasta înseamnă că la un număr prea mare de spice se reduce producția unui spic, fapt care duce în final la scăderea producției pe hectar. Dacă se ține seama de faptul că densitatea mai mare a tulpinilor atrage după sine și micșorarea rezistenței la cădere și creșterea sensibilității la făinare și rugină, se înțelege mai bine că densitatea la grîul de toamnă trebuie să se încadreze în limitele strict precizate de rezultatele experimentale.

Densitatea la grîu se stabilește numai la semănat, prin numărul de boabe germinabile la metru pătrat. Numărul de boabe germinabile variază în funcție de soi, dar el mai variază și cu condițiile de cultură, în mod deosebit cu umiditatea solului la semănat.

Ultimele date experimentale obținute de I.C.C.P.T. Fundulea scot în relief următoarele concluzii : pe solurile fertile, cum sînt cernoziomurile, chiar dacă se aplică îngrășăminte în cantități mari, nu este necesar să se sporească cantitatea de semințe la hectar peste limita optimă, deoarece producția de grîu nu crește cînd se depășește densitatea de 500 de boabe germinabile/m^2, ci, din contră, manifestă tendință de scădere. Sporirea cantității de semințe la hectar peste limita optimă stabilită experimental nu se justifică nici pe alte soluri și nici cînd toamnele sînt secetoase sau dacă se întîrzie semănatul.

Ținînd seama de aceste considerente, în condițiile țării noastre se recomandă : pentru soiurile cu capacitate de înfrățire mai ridicată 400—500 de boabe germinabile pe metru pătrat ; pentru soiurile cu înfrățire slabă, densitatea crește pînă la 550 boabe germinabile pe metru pătrat. Cînd solul este uscat, patul germinativ insuficient pregătit, numărul de boabe germinabile pe metrul pătrat va fi la limita superioară mărită cu 5—10%. În condiții optime de umiditate, numărul de boabe boabe germinabile pe metrul pătrat va fi la limita inferioară.

Dacă urmărim datele din tabelul 3.23 se desprinde că între diferite densități diferențele de producție sînt mici, ceea ce scoate încă o dată în evidență influența soiului asupra numărului de spice productive la hectar.

În general, cantitatea de sămînță la hectar, în funcție de densitate, puritate, germinație și masa a 1 000 de semințe, variază între 180 și 240 kg/ha.

TABELUL 3.23

PRODUCȚIA DE GRÎU DE TOAMNĂ (q/ha)
ÎN FUNCȚIE DE NUMĂRUL DE BOABE GERMINABILE SEMĂNATE PE METRU PĂTRAT, LA SOIUL BEZOSTAIA 1

Stațiunea experimentală	Densitatea boabelor germinabile/m²			Condițiile de cultură
	300	450—500	600	
Lovrin (Timiș)	40,62	42,80	41,01	Toamna anului 1964, condiții optime
Caracal	38,27	30,85	41,05	„
Valu lui Traian	49,14	46,60	46,61	„
Livada, (Satu-Mare)	33,52	30,75	31,52	„
Fundulea	13,47	11,26	13,62	Toamna anului 1963, foarte secetoasă
Mărculești (Bărăgan)	18,70	19,03	19,63	„
Oradea—Petid (pe podzol)	11,21 19,57	10,80 22,31	12,16 21,44	Fără îngrășăminte Cu îngrășăminte N_{96}, P_{64}

Fără îndoială că un număr însemnat de plantule dispar fie în toamnă, fie în iarnă; după un calcul teoretic, circa 40%. Cu toate acestea, pînă la sfîrşitul vegetaţiei se asigură cel puţin 400 spice/m², datorită capacităţii de înfrăţire a plantelor. Dacă fiecare spic asigură o producţie de 0,8—0,9 g boabe, recolta la 1 m² se ridică la 320—360 g, ceea ce reprezintă 32—36 q/ha.

Distanţa între rînduri. Grîul se seamănă în ţara noastră la distanţa între rînduri de 12,5 cm. Semănatul grîului de toamnă la distanţa de 12,5 cm între rînduri are cea mai largă răspîndire în lume.

In ultimul timp, pentru tratamentele terestre împotriva bolilor şi a dăunătorilor se preconizează semănatul grîului cu „cărări", pe care merg roţile tractorului şi ale maşinilor care distribuie substanţele. În acest caz se închid 3 sau 2 tuburi la semănătoare, în funcţie de tractorul folosit la tratamente, calculînd astfel ca lăţimea benzilor să corespundă lăţimii de lucru a maşinilor utilizate la stropiri, prăfuiri, aplicarea îngrăşămintelor şi a erbicidelor (9—12 m). Pentru a obţine aceste „cărări", cînd se lucrează cu o singură semănătoare tuburile se închid tot la al treilea mers, şi anume tuburile din dreptul roţilor de tractor.

Adîncimea de semănat. Seminţele grîului de toamnă se îngroapă la o adîncime care depinde în primul rînd de umiditatea solului, apoi de textură şi de zona de cultură. Cînd umiditatea este corespunzătoare, semănatul se face la adîncimea de 4—5 cm. Dacă solul la suprafaţă are o cantitate mai mică de apă, adîncimea de semănat se măreşte la 6—7 cm, iar în toamnele secetoase, cînd grîul se seamănă în pămînt uscat, adîncimea ajunge la 8 cm (fig. 3.28).

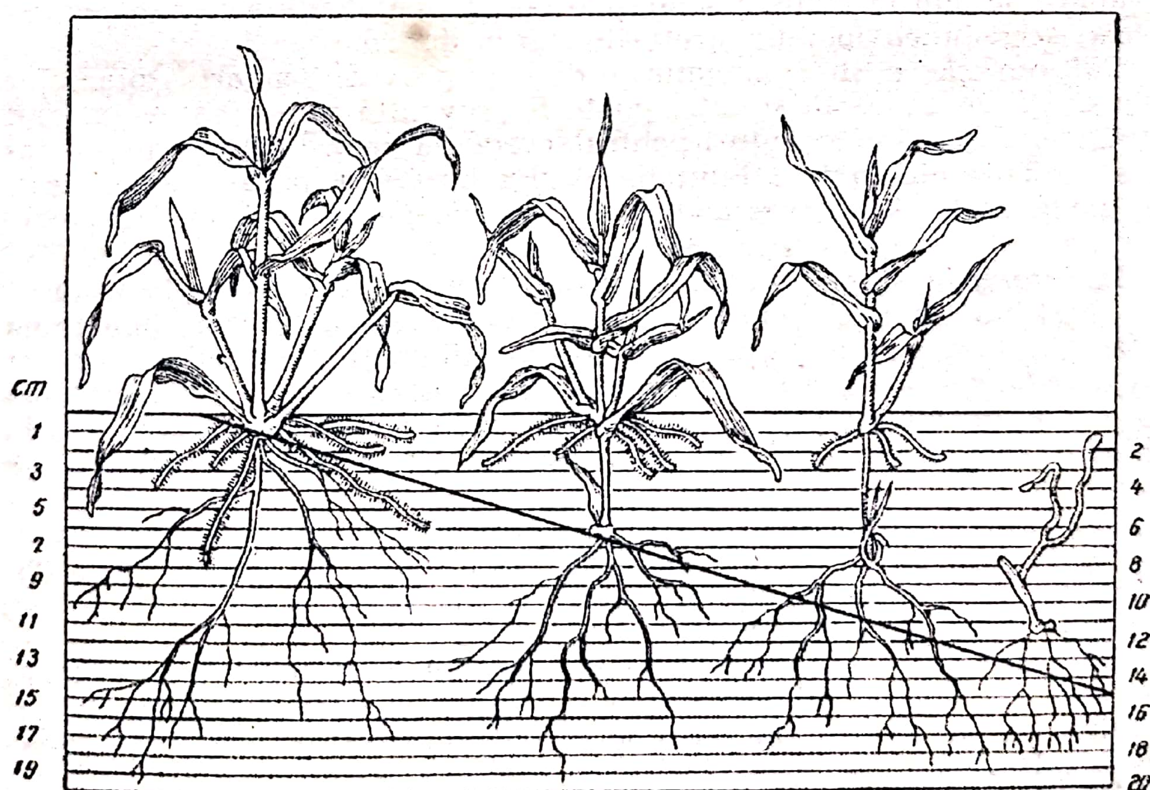


Fig. 3.28. Influenţa adîncimii de semănat asupra creşterii plantelor de grîu.

Nu trebuie însă exagerat cu adîncimea de semănat, indiferent de condițiile de umiditate, deoarece la o adîncime prea mare se reduce capacitatea de înfrățire și piere în timpul iernii un procent mare de plante. Înfrățirea slabă atrage după sine o înrădăcinare slabă, o reducere a capacității de nutriție, din care cauză plantele intră în iarnă într-o vizibilă stare de debilitate.

În regiunile cu iernile aspre, orientarea rîndurilor perpendicular pe direcția vîntului prezintă interes, deoarece, împiedică antrenarea de către vînt a particulelor de sol, și, în consecință, dezvelirea nodului de înfrățire.

3.2.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Prin respectarea riguroasă a măsurilor fitotehnice, pînă la răsărit (pregătirea patului germinativ în cele mai bune condiții, aplicarea rațională a îngrășămintelor, semănatul în epoca optimă etc.), în anumite condiții se pot înlătura în cea mai mare parte, sau chiar total, lucrările de îngrijire din timpul vegetației grîului de toamnă.

În foarte dese cazuri însă, fie datorită condițiilor de climă și sol, fie datorită apariției dăunătorilor, în culturile de grîu de toamnă trebuie să se execute lucrări de îngrijire, prin care se asigură o vegetație optimă, atît în toamnă cît și în primăvară.

Tăvălugitul după semănat este o lucrare necesară, mai ales cînd grîul se seamănă după plante ce se recoltează tîrziu și în cazul cînd umiditatea solului este redusă (dar nu sub 1,8 ori apa higroscopică). Prin tăvălugit se pun în contact semințele cu particulele de sol și se favorizează ascensiunea apei din straturile mai profunde.

Băltirea apei peste semănăturile de grîu provoacă moartea plantelor prin asfixiere. Această situație poate fi prevenită prin crearea imediat după semănat a unor șanțuri pentru scurgerea apei. În depresiunile închise trebuie efectuate arături de desfundare sau puțuri absorbante. Șanțurile pentru scurgerea apei se verifică în special la desprimăvărare, cînd pericolul stagnării apei este mai mare.

Pe *terenurile în pantă* este important să se rețină zăpada, în vederea unei mai bune aprovizionări a solului cu apă și pentru preîntîmpinarea eroziunii. Pe asemenea terenuri se pot face digulețe, bine îndesate, chiar din zăpadă, sau se recurge la tăvălugirea în benzi a zăpezii de pe pante. Pe porțiunile tasate, zăpada se topește mult mai încet. Diguleţele de zăpadă sau benzile tăvălugite se orientează de-a lungul curbelor de nivel.

În vederea stabilirii celor mai adecvate măsuri de întreținere a culturilor de grîu în primăvară, cu puțin timp înainte de ieșirea din iarnă este necesar un control al semănăturilor, prin care se stabilește starea plantelor după perioada lungă de iernare.

Dezrădăcinarea sau „descălțarea" plantelor de grîu are loc în timpul sau spre sfîrșitul iernii, din cauza înghețării și dezghețării repetate a solului. Aceste procese duc la ruperea rădăcinilor și la dezgolirea nodului de înfrățire.

Dezrădăcinarea trebuie în primul rînd prevenită prin semănatul la timpul optim, în arătură așezată și mai adînc, acolo unde acest pericol

este mai frecvent. Introducerea în cultură a soiurilor care formează nodul de înfrățire mai adînc are o deosebită importanță în combaterea descălțării.

Dacă totuși are loc dezrădăcinarea, primăvara semănăturile se tăvălugesc cu tăvălugul neted, imediat ce se poate ieși pe teren. Prin tăvălugire, nodul de înfrățire și rădăcinile se pun în contact cu solul umed și astfel plantele se refac cu ușurință, prin formarea de noi rădăcini. Refacerea plantelor dezrădăcinate este mult ajutată prin aplicarea îngrășămintelor azotate.

Combaterea buruienilor constituie lucrarea de îngrijire cea mai importantă. Ea se face aplicînd toate măsurile agrotehnice cunoscute, iar pe cale chimică — cu erbicide.

Cele mai răspîndite erbicide pentru culturile de grîu sînt cele pe bază de 2,4 D și MCPA. Erbicidele pe bază de 2,4 D distrug cea mai mare parte din buruienile ce cresc în culturile de grîu de toamnă. Cu doza de 0,75—1,5 kg/ha sare de dimetilamină a acidului 2,4 D se distrug cruciferele, loboda, măzărichea și alte buruieni ; cu doza de 1,5—2,0 kg/ha se distrug știrul, pălămida, susaiul, volbura, hrișca urcătoare, ciurlanul, rugii ; buruienile monocotiledonate, neghina și aliorul, nu pot fi distruse decît cu doze mari de erbicid, doze care devin dăunătoare și pentru plantele de grîu. În funcție de speciile de buruieni care infestează cultura se vor folosi doze mai mici sau mai mari de sare de dimetilamină (1,5—2,5 l/ha). Cantitatea de erbicid necesară pentru un hectar se dizolvă în 250—300 l apă. Adăugarea la soluția de erbicid a azotului în proporție de 1% s.a. determină creșterea producției de boabe și a cantității de gluten.

Culturile de grîu se tratează atunci cînd erbicidul are acțiunea cea mai puternică asupra buruienilor (în faza de creștere activă) și efect minim asupra plantelor de grîu (de la înfrățire pînă la formarea paiului. Timpul călduros și lumina puternică asigură efectul maxim al erbicidului 2,4 D.

Efectul erbicidelor pe bază de MCPA nu este influențat de temperatură și insolație. Erbicidul Dicotex, de pildă, în cantitate de 0,8—1,6 kg substanță activă la hectar (2—4 kg produs comercial 40%) se poate administra cu același succes și pe timp noros sau răcoros.

Erbicidele pe bază de 2,4 D (Sarea de dimetilamină) și MCPA (Dicotex) au un spectru de combatere a buruienilor limitat și nu combat unele specii deosebit de periculoase (*Matricaria, Galium* etc.). Asocierea acestor erbicide cu dicamba (de pildă Banvel K, care conține 25% acid 2,4 D și 2% dicamba, sau Icedin, cu 28% acid 2,4 D și 3,5% dicamba) asigură un spectru de acțiune mult mai larg, datorită cărui fapt sporul de producție, față de folosirea lor separată, este cu mult mai mare.

Erbicidul Icedin, care se produce în țara noastră, sau erbicidul Banvel K se administrează primăvara, cînd plantele de grîu sînt în faza de înfrățire, înainte de trecerea lor în faza de alungire a paiului. Doza optimă pentru Icedin este 2,5—3 l la hectar, iar pentru Banvel K 4,5—5 l la hectar, într-o cantitate de apă, pentru tratamentele terestre, de 200—400 l la hectar.

Prevenirea infestării terenului cu gîndacul ghebos se asigură în condiții bune prin rotație. Tratarea semințelor cu insecticide sau tratamen-

tul solului, înainte de semănat cu cîteva zile, cu aceleași preparate constituie măsuri preventive deosebit de importante cînd se cunoaște că solul este infestat de insectă.

3.2.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Momentul cel mai potrivit pentru recoltarea grîului de toamnă se stabilește în funcție de întrebuințarea ce se dă boabelor și în funcție de metodele de recoltare și mijloacele cu care se recoltează.

Pe loturile semincere, recoltarea se face în faza de coacere deplină, cînd umiditatea semințelor este scăzută. Recoltarea mai timpurie poate atrage după sine încingerea semințelor în timpul păstrării, și deci pierderea capacității germinative. Loturile semincere se recoltează separat pe soiuri, luîndu-se toate măsurile pentru evitarea impurificării mecanice.

În țara noastră, recoltarea grîului se execută mecanizat, *cu combine.* Folosirea combinei în recoltarea grîului de toamnă cere îndeplinirea următoarelor condiții : *lanul să fie în faza de coacere deplină ; cultura să fie lipsită de buruieni sau cît mai puțin îmburuienată ; plantele să nu fie căzute ; terenul să fie plan, neaccidentat ; vremea să fie caldă și însorită ; recoltatul să se termine în timp cît mai scurt.* Cercetările întreprinse în țara noastră au scos în evidență că recoltarea directă cu combina trebuie să dureze maximum 6 zile. Pierderile de boabe cresc de la o zi la alta, în ziua a șasea ridicîndu-se la 3,21% (în ziua a 12-a pierderile ajung la 4,37%). De aceea este mai bine dacă recoltarea se termină în 4—5 zile.

La recoltarea grîului cu combina în faza de coacere în pîrgă se înregistrează pierderi mai mari, din cauză că umiditatea boabelor și a paielor este peste limita corespunzătoare treieratului normal. Umiditatea ridicată a boabelor la coacerea în pîrgă impune luarea unor măsuri speciale în magazii pentru înlăturarea pericolului de încingere. Din cauza umidității mai ridicate, la coacerea în pîrgă nici paiele nu se pot balota imediat și clădi în șire. Recoltarea grîului la umiditatea de 14% și chiar sub 14% înlătură toate neajunsurile menționate. În depozitele de păstrare nu se cer lucrări speciale care să evite pericolul de încingere a boabelor.

Ținînd seama de faptul că umiditatea boabelor și paielor variază în cursul unei zile, este necesară reglarea corespunzătoare a combinei pe tot parcursul zilei.

În țara noastră, recoltarea grîului se realizează în întregime cu combina autopropulsată „Gloria" (C-12). Modificînd poziția rabatorului, combina C.12 recoltează în condiții corespunzătoare și grîul căzut. Într-o zi normală de lucru, combina C-12 recoltează, la o producție medie de 40 q/ha, 12 ha.

În unele cazuri este necesară aplicarea și a altor metode de recoltare a grîului de toamnă. Astfel, pe terenurile prea îmburuienate, prin recoltarea cu combina crește procentul de pierderi ; în regiunile umede sau în anii ploioși, randamentul de lucru al combinei este redus.

În aceste situații, grîul se recoltează *divizat, în două faze*, metoda constînd în secerarea plantelor în faza de coacere în pîrgă, și treierarea lor ulterioară. Plantele sînt tăiate (secerate) cu vindroverul (secerătoare cu transportor), la înălțimea de 20—26 cm de la suprafața solului. În regiunile mai umede și la soiurile cu paiul mai lung și mai gros, înălțimea de tăiere se fixează spre limita superioară. Plantele de grîu rămîn suspendate pe miriște, în brazdă continuă, pînă la coacere deplină (7—8 sau chiar 10 zile, în funcție de starea timpului), după care se treieră cu combina echipată cu ridicător de brazdă. Metoda recoltării divizate înlătură, în cea mai mare parte, pierderile prin scuturare, din cauză că secerarea are loc atunci cînd boabele nu încep să joace în învelișurile florale. În timpul cît spicele de grîu rămîn suspendate pe miriște, boabele se maturează complet, ajung la umiditatea de 14%, umiditate la care se pot păstra în cele mai bune condiții, fără vreo măsură specială în magazie.

În cazurile cînd grîul este căzut, în anii foarte ploioși, sau pe terenurile cu pante mai mari, plantele se seceră cu coasa sau cu secerătoarea. În asemenea situații, grîul se leagă în snopi (de 4—6 kg) și se așază în clăi („cruci"), pentru uscarea și maturarea completă a boabelor.

În cazul cînd ploile sînt repetate sau de durată, pentru evitarea încolțirii boabelor, crucile trebuie desfăcute pe timp de soare. După uscare, crucile se refac din nou.

După 7—14 zile se treieră prin trecerea cu combina de la claie la claie.

Din recolta totală a părții aeriene, paiele reprezintă circa 60—67%. La soiurile foarte productive, procentul paielor scade la 50—55.

Paiele de grîu se balotează cu mașini speciale de presat. Această operație trebuie realizată în cel mai scurt timp, după recoltare, pentru eliberarea terenului în vederea efectuării arăturilor de vară.

Producții. În perioada 1971—1975, producția medie de grîu* s-a ridicat în țara noastră la 22,1 q/ha. În anii 1976—1977 producția medie a fost de 28,0 q/ha. În acești ani, producția medie în întreprinderile agricole de stat a fost mai mare cu 5,1 și 7,8 q/ha față de cooperativele agricole de producție. Acest fapt evidențiază rezervele pe care le are România în creșterea producției de grîu la hectar.

Producția medie de grîu la hectar în România, în perspectiva apropiată, trebuie să crească într-o măsură însemnată.

Între anii 1975—1977, producția medie mondială de grîu la hectar s-a cuprins între 15,66 și 17,71 q/ha. Media anilor 1961—1965 a fost de numai 12,9 q/ha.

În unele țări, unde condițiile climatice sînt mai favorabile și unde se dă atenție deosebită fiecărei verigi din tehnologia de cultivare, producțiile de grîu la hectar sînt foarte mari. Astfel, în anul 1977, Belgia a recoltat 45,47 q/ha, Danemarca 51,12 q/ha, Franța 44,52 q, R. F. Germania

* *În Anuarul statistic* este trecută producția medie de grîu și secară. Secara se cultivă însă pe suprafețe foarte mici (sub 50 mii ha), ca atare participarea ei la producția medie este neînsemnată.

45,20 q, Ungaria 40,85 q, Olanda 52,31 q, Iugoslavia 34,86 q, Cehoslovacia 38,87 q etc.

Datele acestea scot în evidență capacitatea de producție a grîului de toamnă și perspectiva creșterii neîncetate a producției medii mondiale pe hectar.

3.3. SECARA

3.3.1. IMPORTANȚĂ. BIOLOGIE. ECOLOGIE

3.3.1.1. IMPORTANȚĂ

Secara se cultivă pentru boabele sale folosite la fabricarea pîinii, ca și boabele grîului, cu care se aseamănă în ceea ce privește compoziția chimică (tab. 3.24). Pîinea de secară are culoare mai închisă, gust acrișor și digestibilitate mai scăzută decît pîinea de grîu, iar pregătită corespunzător se „învechește" mai încet. Boabele de secară sînt mai sărace în vitamina B_1 decît grîul, dar proteinele secarei (B r o u w e r W. 1972) conțin cantități mai mari din unii aminoacizi esențiali (tab. 3.25). Boabele se mai folosesc la fabricarea alcoolului și amidonului.

Cultivată singură sau în amestec cu măzărichea de toamnă, secara produce cel mai timpuriu nutreț verde. Această plantă se cultivă și pentru obținerea scleroților ciupercii *Claviceps purpurea* (cornul secarei), folosiți ca materie primă la fabricarea unor valoroase medicamente antihemoragice, vasodilatatoare etc.

TABELUL 3.24

COMPOZIȚIA CHIMICĂ A BOABELOR DE SECARĂ ȘI GRÎU
(cu 15% apă)

Componentul	Unitatea de măsură	Secară	Grîu
Proteine	g/100	9,0	12,0
Glucide	g/100	70,7	68,5
Lipide	g/100	1,7	1,9
Celuloză	g/100	1,9	1,9
Substanțe minerale	g/100	1,7	1,7
Vitamina B_1	mg/100	240	455
Vitamina E	g/100	2 200—4 500	2 600—3 800

TABELUL 3.25

PROPORȚIA PRINCIPALILOR AMINOACIZI ÎN PROTEINELE DE SECARĂ ȘI GRÎU (în % din proteina totală)

Aminoacidul	Secară	Grîu	Aminoacidul	Secară	Grîu
Arginină	6,1	5,0	Metionină	1,0	0,8
Histidină	2,6	2,1	Phenilanină	5,4	5,0
Isoleucină	4,0	4,3	Triptofan	2,4	1,1
Leucină	5,9	5,9	Valină	4,9	3,4
Lizină	1,0	0,8			

girii filamentelor staminelor, anterele ies în întregime la exteriorul florilor. Un spic înflorește în 3—4 zile, iar planta în 8—14 zile. Secara este plantă alogamă, anemofilă.

Ploile reci, seceta în timpul înfloritului și căderea plantelor îngreuiază transportul polenului și unele flori nu se fecundează sau chiar spiculețe întregi nu fructifică, încît spicele rămîn „știrbe". În funcție de proporția florilor nefecundate (20—25%), producția de boabe se reduce cu 15—20%.

Secara ajunge la maturitate cu 5—10 zile înaintea grîului.

3.3.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Arealul secarei pentru boabe se întinde între paralele 45—69° latitudine nordică. Pentru furaj ea se cultivă în tot arealul grîului. În Alpi se cultivă pînă la 1 800 m altitudine.

In privința *temperaturii*, în cele 270—290 zile cît vegetează, secara are nevoie de 1 750—2 000°C. Germinația boabelor se declanșează la 1—2° C și la temperatura solului de 12—14° C răsare în 5—6 zile.

Dintre cerealele de toamnă, secara este cea mai rezistentă la ger, suportînd temperaturi ale aerului de —25 pînă la —35°C și de —18 pînă la —20°C în sol, la nivelul nodului de înfrățire.

Intrînd în iarnă cu masă vegetală mai abundentă decît grîul, secara este mai sensibilă la asfixiere sub stratul gros de zăpadă. Avînd nodul de înfrățire superficial, la oscilațiile temperaturii de la sfîrșitul iernii este mai expusă la „descălțare" decît grîul.

Inflorirea decurge normal pe vreme frumoasă și răcoroasă, iar umplerea boabelor necesită temperaturi medii zilnice de 17—19°C.

Față de *umiditate* secara are cerințe mari, deoarece consumul specific este ridicat 353—634 (P r i m o s t E., 1965), iar în condiții neirigate asigură producții mari numai în zone cu peste 650 mm precipitații anuale (G e r i c k e, 1948). Pe de altă parte, secara își reia creșterea primăvara foarte devreme, încît își satisface parțial necesarul de apă din rezervele existente în sol, reușind astfel și în zone cu mai puține precipitații. Faza critică în consumul apei la secară coincide cu alungirea intensă a paiului. Ploile îndelungate și vremea rece la înflorit îngreuiază polenizarea. Datorită precocității ajunge la maturitate înaintea arșițelor din vară, încît evită șiștăvirea.

Soiurile actuale fructifică normal în condiții de zi lungă.

Deși rădăcinile posedă capacitate ridicată de a valorifica soluri sărace, totuși secara realizează producții mari numai pe *soluri* fertile, profunde, cu textură mijlocie și cu pH-ul 4—8. După P r i m o s t E. (1965), textura solului diferențiază în măsură mai mare producția de boabe la secară decît reacția solului (tab. 3.26). Dintre solurile zonale din țara noastră secara valorifică mai eficient decît grîul solurile brune, cele cenușii și podzolurile, dar nu poate concura grîul pe cernoziomuri. Se cultivă cu succes și pe aluviuni nisipoase, iar în condiții de irigare pe nisipuri.

TABELUL 3.26

PRODUCŢIA SECAREI ÎN FUNCŢIE DE TEXTURA ŞI REACŢIA SOLULUI

Textura solului	q/ha	Valorile pH.	q/ha
Uşoară	23,5	Sub 5,5	22,2
Mijlocie	28,4	5,5—7,0	22,3
Grea	29,0	Peste 7,0	21,6
Înmlăştinit	21,7		

Zonele de cultură. Pe teritoriul ţării noastre arealul prielnic secarei pentru boabe cuprinde zonele subcarpatice şi depresiunile intramontane, cu climat umed şi răcoros, cu terenuri podzolite şi acide.

3.3.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.3.2.1. ROTAŢIA

Rădăcina dezvoltată şi capabilă să valorifice elementele nutritive din forme mai greu solubile, creşterea rapidă primăvara devreme, prin care înăbuşă buruienile şi beneficiază de umiditatea acumulată în sol în timpul toamnei şi iernii, rezistenţa mai pronunţată la boli, comparativ cu grîul, constituie însuşirile ce explică reuşita secarei după diferite plante premergătoare şi chiar în monocultură. Cu toate acestea, secara realizează producţii mari în rotaţiile raţionale. În experienţa urmărită 47 ani (1912—1959) la Academia Timiriazev din Moscova, secara cultivată în asolament şi-a dublat producţia faţă de monocultură, indiferent dacă s-au folosit sau nu îngrăşăminte.

Rezultatele experimentale atestă că în zone umede şi răcoroase premergătoarele prielnice pentru secară sînt în ordine : leguminoasele anuale şi perene, cartoful timpuriu gunoit, inul de fuior, orzoaica, grîul de toamnă şi porumbul furajer. În condiţiile fertilizării organo-minerale secara se poate cultiva 2—3 ani pe acelaşi teren.

Pe nisipuri secara asigură producţii mari după cartoful timpuriu gunoit, lupin pentru îngrăşămînt verde, porumb masă verde.

După secară se amplasează în zone umede şi răcoroase culturi de primăvară, iar pe nisipuri porumb, pepeni verzi sau furajeri, tutun, cartof.

3.3.2.2. FERTILIZAREA

Rezultatele diferite ale cercetărilor efectuate cu scopul precizării consumului de elemente nutritive duc la concluzia că pentru un chintal de boabe şi paiele aferente, secara extrage din sol : 1,9—3,5 kg N ;

1—1,5 kg P_2O_5 ; 2,1—3,4 kg K_2O ; 0,5—1,0 kg CaO și 0,3—0,5 kg MgO. Așadar, secara are un consum ridicat de elemente nutritive dar mare parte din aceste cantități și le asigură din forme mai greu solubile.

Absorbția intensă a azotului, fosforului și potasiului, s-a înregistrat în lunile mai și aprilie (tab. 3.27), dar valori apropiate s-au constatat și în martie (Primost E., 1965).

TABELUL 3.27

DINAMICA ABSORBȚIEI ELEMENTELOR N. P. K. (în kg/ha) LA SECARĂ CU DURATA VEGETAȚIEI 270 ZILE

	N	P_2O_5	K_2O
Pînă la 28 februarie	2,8	1,4	3,1
Martie	21,0	10,5	22,6
Aprilie	27,7	14,1	31,0
Mai	28,6	14,5	32,0
După 31 mai	5,5	2,7	6,9

Deși folosește elementele nutritive din forme mai greu solubile, secara reacționează cu producții mari la fertilizarea directă cu îngrășăminte organice și chimice, cît și la remanența acestora. Fertilizarea cu azot favorizează acumularea de proteine în boabe.

Dozele de îngrășăminte se diferențiază și la secară în funcție de rezervele solului, planta premergătoare, nivelul fertilizării din anii anteriori și regimul precipitațiilor. Astfel, în zonele umede cu soluri sărace, după premergătoare fertilizate cu doze mici de îngrășăminte se vor aplica 20—25 t/ha gunoi de grajd și 48—64 kg/ha P_2O_5 (în lipsa gunoiului 32—48 kg/ha N). După premergătoare fertilizate cu gunoi sau cu doze mari de îngrășăminte chimice sînt suficiente 32—40 kg P_2O_5 și 24—32 kg N la ha. Solurile pe care s-au aplicat anterior amendamente se fertilizează cu : 48—64 kg N, 55—64 kg P_2O_5 și 40 kg K_2O la ha. Dozele minime se folosesc în anii și în zone cu puține precipitații, iar dozele maxime în anii și zonele cu ploi abundente, deoarece parțial îngrășămintele cu azot sînt levigate. Folosirea unor doze mai mari de azot implică riscul căderii soiurilor actuale.

Realizarea producțiilor mari pe nisipuri necesită fertilizarea cu : 64—96 kg N, 32—48 kg P_2O_5 ; 40—60 kg K_2O la ha. Rezultate deosebite se obțin pe nisipuri și sol podzolic argilo-iluvial cu îngrășămintele verzi, obținute prin cultivarea lupinului alb.

Gunoiul de grajd se administrează plantei premergătoare. Îngrășămintele verzi, cele cu fosfor și cu potasiu se încorporează prin arătura adîncă, iar cele cu azot în două reprize, și anume : 1/2—1/3 din doză toamna, la pregătirea patului germinativ, iar restul primăvara devreme.

Uniformitatea împrăștierii îngrășămintelor se impune și la secară pentru evitarea „pîlcuirii" lanului, știut fiind că în pîlcurile cu cantități mari de azot plantele cad, iar pe porțiunile nefertilizate plantele rămîn pipernicite.

3.3.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

În tehnologia cultivării secarei lucrările solului urmăresc aceleaşi obiective ca la grîul de toamnă, cu menţiunea că mărunţirea şi „aşezarea" patului germinativ, trebuie să se bucure de atenţie mai mare, deoarece pe de o parte boabele de secară se însămînţează mai superficial (3—5 cm) şi germenii au putere de străbatere mică, iar pe de altă parte secara formează nodul de înfrăţire aproape de suprafaţa solului, încît într-un pat germinativ afînat, ce se tasează ulterior, este expusă dezrădăcinării.

Pe podzolurile cu capacitate redusă de înmagazinare a apei, ca şi pe terenurile cu hardpan gros, în care apa din precipitaţii nu se poate infiltra decît parţial este obligatorie şi la secară afînarea solului la 50—60 cm, odată la 3—4 ani, fără întoarcerea brazdei, cu scarificatorul.

3.3.2.4. SĂMÎNŢA ŞI SEMĂNATUL

Boabele de secară rezervate însămînţării trebuie să aibă minimum 97% puritate, 85% germinaţie, să nu conţină scleroţi de *Claviceps purpurea*. Condiţionarea prealabilă, cu ajutorul selectoarelor, permite alegerea boabelor mari, cu care se realizează, faţă de boabele mici, sporuri marcante de producţie. Boabele se tratează cu Criptodin sau FB-7, în aceleaşi doze ca la grîu.

Epoca de semănat trebuie stabilită în aşa fel încît secara să aibă de la răsărire 40—50 zile cu temperaturi medii peste +4°C, necesare înrădăcinării şi înfrăţirii normale. Acest interval se asigură în anii normali prin însămînţarea cu două săptămîni înaintea grîului. În cercetările efectuate pe nisipurile din sudul Olteniei, epoca optimă a însămînţării secarei a coincis cu intervalul 20 septembrie — 20 octombrie. În zonele nordice ale ţării, secara se însămînţează în ultima decadă din septembrie. Însămînţarea mai timpurie favorizează creşterea abundentă a părţilor aeriene, încît suportă mai greu condiţiile nefavorabile din timpul iernii.

Densitatea optimă a semănatului în zonele umede şi răcoroase este de 400—550 boabe germinabile/m², limite între care se diferenţiază în funcţie de pregătirea patului germinativ, rezerva de umiditate a solului şi epoca semănatului (tab. 3.28). Pe nisipuri, desimea semănatului tre-

TABELUL 3.28

BOABE GERMINABILE LA m² LA SECARA DE TOAMNĂ ÎN FUNCŢIE DE DIFERIŢI FACTORI

Pregătirea patului germinativ	Rezerva umidităţii solului	Epoca semănatului	
		Optimă	Tîrzie
Excelentă	Suficientă	400	450
	Insuficientă	450	500
Satisfăcătoare	Suficientă	450	500
	Insuficientă	500	550

buie să asigure 400—500 b.g./m^2. Realizarea desimii optime necesită 140—180 kg boabe/ha.

Semănatul se face cu semănătorile universale, în rînduri distanțate la 12,5 cm și la adîncimea de 3—5 cm pe soluri grele și umede și la 5—6 cm pe cele mai ușoare și mai uscate.

3.3.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Secara necesită mai puține lucrări de îngrijire decît grîul.

Pe suprafețele expuse băltirii apei, șanțurile de scurgere se deschid după semănat, spre a evita pieirea plantelor, mai sensibile la asfixiere decît cele de grîu.

Este necesar ca în iernile cu perioade de moină, urmate de zile geroase, ca și spre sfîrșitul iernii, să se controleze starea de vegetație pentru a pune în evidență o eventuală „descălțare" a plantelor, mai frecventă ca la grîul de toamnă. Lanurile cu plante „descălțate" se tăvălugesc în primele zile cînd se poate intra cu tăvălugul neted, înainte ca solul să se usuce, dar după ce s-a zvîntat suficient și nu este aderent pe tăvălug.

Lanurile ieșite din iarnă cu plante firave se fertilizează cînd solul este încă înghețat, cu 32—48 kg N/ha.

Combaterea buruienilor cu erbicide în lanurile de secară cu desime normală nu este necesară în aceeași măsură ca la grîul de toamnă, deoarece cu ritmul său rapid de creștere reușește să înăbușe buruienile, chiar și pălămida, iar pe de altă parte se recoltează înainte ca speciile periculoase de buruieni *(Avena fatua, Cirisum arvense)* să-și scuture semințele (Bîlteanu Gh., 1974). Erbicidarea se face obișnuit cu Icedin 3—3,5 l/ha (produs comercial) sau cu sarea de amine a acidului 2,4 D, în cantitate de 1,5—2,5 l/ha, ambele în 400 l apă/ha.

Încercările prevenirii căderii secarei prin două stropiri cu 3,7 și 7,5 l/ha Cycocel (la sfîrșitul înfrățitului și după două săptămîni) au dovedit că paiul s-a scurtat, în funcție de soi și condițiile climatice, cu 5—18 cm (Kürten P. W. și col. 1972). Deși s-au realizat sporuri la producția de boabe prin favorizarea dezvoltării mai puternice a rădăcinilor, totuși tratarea cu Cycocel nu se justifică la toate soiurile și în toate condițiile climatice.

3.3.2.6. RECOLTARE. PRODUCȚII

Deoarece înfrățește cu precădere toamna, coacerea lanurilor de secară este mai uniformă decît la grîu. Pe de altă parte, paleele nu acoperă bobul în întregime, încît pericolul scuturării boabelor mature este mai mare decît la grîu. Secara se recoltează cu combina Gloria. Dacă suprafețele nu sînt prea mari, există suficiente combine și vremea nu este ploioasă, recoltarea va începe la maturitatea deplină, cînd boabele au 14—15% umiditate; semințele de la combină se expediază direct la bazele de recepție. În cazul suprafețelor mari, în verile ploioase sau

cînd nu există suficiente combine ca să se termine în 2—3 zile, recoltarea va începe la sfîrşitul coacerii în pîrgă — începutul coacerii depline.

Producţia soiurilor actuale, în lanurile cu tehnologie de cultivare adaptată condiţiilor pedoclimatice, se ridică la 25—40 q/ha. Boabele reprezintă 25—30% din masa vegetală recoltată.

3.4. ORZUL

3.4.1. IMPORTANŢĂ. BIOLOGIE. ECOLOGIE

3.4.1.1. IMPORTANŢĂ

Prin ponderea mare care o ocupă în agricultura mondială şi în ţara noastră, cît şi prin multiplele sale întrebuinţări, orzul se situează printre cele mai importante plante cultivate.

În prezent, boabele de orz sînt utilizate în alimentaţie de o mare parte din populaţia globului, mai cu seamă în regiunile înalte din Asia şi din nordul Africii. Totodată, boabele de orz constituie un furaj concentrat valoros, datorită conţinutului ridicat în hidraţi de carbon şi proteine. O mare parte din producţia de boabe este utilizată în fabricarea berii, constituind una din materiile prime indispensabile pentru această industrie.

Paiele de orz se folosesc în hrana animalelor, avînd o valoare furajeră mai ridicată decît paiele de grîu.

În amestec cu o leguminoasă sau în cultură pură, orzul de toamnă se utilizează pentru furaj verde.

3.4.1.2. SUPRAFEŢE. PRODUCŢII

În prezent, orzul ocupă locul al patrulea privind suprafaţa cultivată pe glob, arealul de cultură cunoscînd o creştere însemnată în ultimii 15 ani (tab. 3.29).

TABELUL 3.29

EVOLUŢIA SUPRAFEŢELOR ŞI PRODUCŢIILOR DE ORZ PE PLAN MONDIAL (după datele F.A.O.)

Perioada	Suprafaţa (mii ha)	Producţia (q/ha)
1961—1965	67 990	14,6
1974	88 313	19,3
1975	92 147	17,0
1976	93 964	20,0
1977	91 742	20,4

Față de perioada 1961—1965, în anii 1976—1977 suprafețele au crescut cu 25 milioane hectare (36%), iar prin sporirea producției la hectar, producția totală s-a dublat.

Pe continente, în anul 1977 suprafața a fost repartizată conform datelor din tabelul 3.30.

TABELUL 3.30

REPARTIZAREA PE CONTINENTE A SUPRAFEȚELOR CULTIVATE CU ORZ ÎN ANUL 1977 (după F.A.O.)

Continentul sau țara	Suprafața (mii ha)	Producția (q/ha)
Africa	4 494	19,83
America de Nord și Centrală	8 856	22,72
America de Sud	1 041	13,93
Asia	24 054	14,49
Europa	18 820	33,92
Oceania	3 076	10,76
U.R.S.S.	31 400	17,52

În afară de U.R.S.S., suprafețele mai mari cultivate cu orz se întîlnesc în : R. P. Chineză (peste 13 milioane), Canada (4,6 milioane), S.U.A. (3,8 milioane), Spania (3,2 milioane), Franța (2,8 milioane), Maroc (1,8 milioane ha).

În România, în perioada anilor 1971—1975, s-au cultivat cu orz 363,3 mii ha, cu o producție medie de 23,3 q/ha. În anul 1977, suprafața s-a ridicat la 595,1 mii ha, iar producția medie a fost de 31,2 q/ha.

Față de anul 1938, suprafața cultivată cu orz în România a fost în anul 1977 mai mică cu 97,3 mii ha. Producția medie la ha a crescut însă cu 24,0 q, fapt ce a determinat o creștere a producției globale cu 1 357 mii t, respectiv 270%.

Creșterea producției medii la hectar, pe lîngă îmbunătățirea tehnologiilor de cultivare și a creării de soiuri foarte productive, se datorește schimbării raportului între suprafețele cultivate cu orz de toamnă și de primăvară. Dacă înaintea celui de-al doilea război mondial orzul de primăvară și orzoaica reprezentau peste 90% din suprafața totală cultivată cu această cultură, după anul 1950 orzul de toamnă s-a extins treptat, în prezent avînd o pondere de peste 80%.

Cele mai mari suprafețe cultivate cu orz sînt întîlnite în zonele de cîmpie din Transilvania, Banat, Muntenia și Dobrogea.

3.4.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. În prezent, majoritatea sistematicienilor consideră că toate formele cultivate de orz aparțin unei singure specii : *H. sativum* Jessen (sin *H. vulgare* L.) cu trei convarietăți mai importante :

— convarietatea *hexastichum* Alef, care cuprinde orzul cu patru și șase rînduri ;

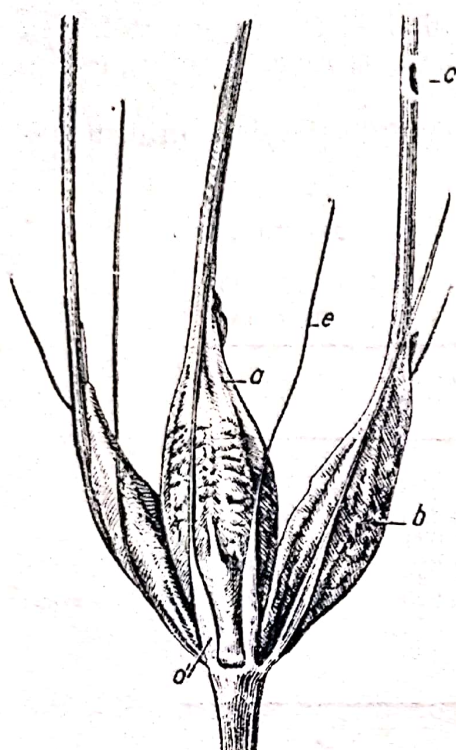


Fig. 3.30. Spiculețe de orz :
a — spiculeț central ; b — spiculeț lateral ; c — aristă ; d — glume ; e — dintele glumei, aristiform.

— convarietatea *distichum* Alef, la care aparține orzul cu două rînduri (orzoaica) ;

— convarietatea *intermedium* Körn, cu spiculețele centrale fertile, iar cele laterale complet sau parțial sterile.

În țara noastră se cultivă în exclusivitate convarietățile hexastichum și distichum, reprezentate prin mai multe varietăți, deosebite după culoarea și aderența paleelor, asperitatea aristelor și desimea spiculețelor pe rahis.

H. sativum conv. hexastichum (orzul comun) are toate cele trei spiculețe de la un călcîi al rahisului fertile (fig. 3.30). După poziția spiculețelor față de axul rahisului, se disting forme de orz cu „șase muchii", cînd toate spiculețele au aproximativ aceeași poziție, formînd șiruri verticale regulate (hexastichum equale) și forme de orz cu „patru muchii", cînd spiculețele centrale din tripletă formează cu rahisul un unghi mai mic, fiind aproape lipite de axul acestuia *(hexastichum inequale)*.

H. sativum conv. distichum (orzoaica), deși prezintă trei spiculețe la fiecare călcîi al rahisului, sînt fertile numai cele din mijloc, spiculețele laterale fiind adeseori reduse la rudimentele florale. Spre deosebire de orzul comun, orzoaica are boabe mai mari și mai uniforme, avînd o energie de germinație mai bună, fapt dorit pentru industria berii ; de asemenea, boabele de orzoaică prezintă palei mai fine și mai fin încrețite (fig. 3.31).

La rîndul său, orzoaica (conv. *distichum)* se împarte în două grupe : *nutanția*, la care, din spiculețele laterale, nefertile, se păstrează glumele și paleele, iar uneori și staminele, și *deficienția*, la care spiculețele laterale se reduc numai la glume.

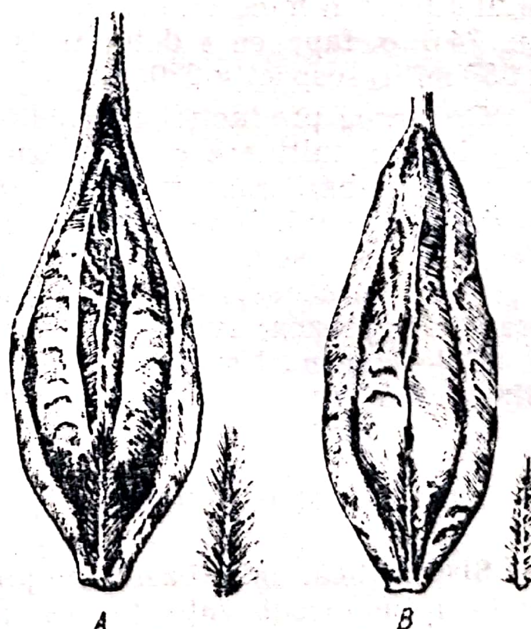


Fig. 3.31. Pana bazală la boabele de orz :
A — la H.s. convar. distichum ; B — la H.s. convar hexastichum.

Origine. N. Vavilov (1928), care a studiat un număr foarte mare de proveniențe din mai multe zone ale globului, stabilește trei centre geografice de origine a orzului :

— centrul est-asiatic, din Tibet pînă în Japonia, considerat centru primar, unde se află forme endemice numai cu șase rînduri, provenite din *H. agriocrithon* Aberg. Ca atare, această zonă este patria de origine a orzului cu mai multe rînduri. Toate sînt forme de toamnă ;

— centrul vest-asiatic (Orientul Apropiat), care cuprinde Transcaucazia, Anatolia centrală, Siria și Israelul, considerat centrul intermediar, unde se află forme endemice, orzuri cu două rînduri, provenite din *H. spontaneum* Köch, fiind zona de origine a orzului cu două rînduri ; are forme de toamnă, de primăvară sau umblătoare ;

— centrul african (etiopian), centru secundar, unde se întîlnesc forme din convarietatea *intermedium* ; cuprinde numai forme de primăvară.

Soiuri. În lista oficială a soiurilor de plante cultivate, sînt prezentate mai multe soiuri de orz și orzoaică (tab. 3.31).

Cea mai mare răspîndire o are soiul de orz *Miraj* (peste 80% din suprafața semănată cu orz de toamnă), soi cu capacitate de producție deosebit de ridicată (peste 80 q/ha) și rezistență corespunzătoare la condițiile de iernare.

În prezent se extinde în cultură soiul de orzoaică de toamnă *Victoria*, cu capacitate de producție de peste 70 q/ha. Acest soi va determina o însemnată restrîngere a suprafețelor semănate cu orzoaica de primăvară.

3.4.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ A BOABELOR

Conținutul boabelor de orz în principalele componente este destul de variabil, în funcție de însușirile genetice și de condițiile de vegetație. Astfel, orzul, în general, este mai bogat în proteine decît orzoaica, dar mai sărac în amidon, după cum în condiții de stepă același soi este mai bogat în proteine și mai sărac în amidon. Făcînd o sinteză asupra compoziției chimice a boabelor de orz, după mai mulți autori, Drăghici și colab. (1975) găsesc următoarele valori medii procentuale : apă 13, 92 ; proteină brută 10,53 ; grăsimi brute 2,08 ; extractive neazotate 66,18 ; celuloză 4,85 ; cenușă 2,78.

Substanțele proteice alcătuiesc 7—18% din substanța uscată, în funcție de soi și de condițiile de vegetație, iar amidonul 50—68%. Față de orz, orzoaica are un conținut mai scăzut de proteină și mai ridicat de amidon, ceea ce face ca valoarea orzoaicei, în fabricarea berii, să fie superioară orzului.

În structura proteinelor de orz intră : 35—45% prolamine, 35—45% glutenine, 10—20% globuline și 3—4% albumine. Prolamina orzului, *hordeina*, este lipsită de aminoacizii glicocol, lizină și metionină, iar arginina și triptofanul se află în cantitate mică.

Extractivele neazotate sînt alcătuite din amidon (circa 97%) și zaharuri simple (circa 3%).

TABELUL 3.31

SOIURILE DE ORZ ȘI ORZOAICĂ CULTIVATE ÎN R. S. ROMÂNIA

Forma de orz sau orzoaică	Soiul	Varietatea	Proveniența	Perioada de vegetație (zile)	Zona de cultură
Orz de toamnă	Miraj	pallidum	Autohton	240	Cîmpia de vest, Oltenia, Muntenia, Transilvania
	Robur	pallidum	Franța	240	Cîmpia de vest și Oltenia
	Intensiv 1	pallidum	Autohton	250	Toate zonele de cultură
	Intensiv 2 (umblător)	pallidum	Autohton	250	Bărăgan, Moldova, Cîmpia Transilvaniei
Orzoaică de toamnă	Victoria	nutans	Autohton	250	Cîmpia de vest, Oltenia, Muntenia
	Beta cu 2 rînduri	erectum	R. P. Ungară	255	Cîmpia de vest, Oltenia, Muntenia
	Azuga	nutans	Autohton	245	Cîmpia de vest, Oltenia, Muntenia
	Gloria	nutans	Autohton	250	Cîmpia de vest, Oltenia, Muntenia
Orzoaică de primăvară	Ametist	nutans	R. S. Cehoslovacă	90—116	Zonele umede și răcoroase
	Dvoran	nutans	R. S. Cehoslovacă	88—112	Zonele umede și răcoroase
	Elgina	nutans	R. D. Germană	96—117	Zonele umede și răcoroase
	Triumph	nutans	R. D. Germană	98—120	Zonele umede și răcoroase

Cenuşa de orz şi orzoaica are următoarea compoziţie :

	P	K	Si	Mg
Orzul	29,2	28,8	21,7	7,1
Orzoaica	33,3	21,6	23,5	6,2

Spre deosebire de boabele de grîu, cele de orz şi îndeosebi cele de orzoaică conţin o cantitate mai mare de fermenţi, printre care alfa şi beta amilaza şi maltaza care favorizează fermentarea alcoolică.

Din punct de vedere furajer, orzul trebuie să aibă un conţinut cît mai ridicat în substanţe proteice, iar orzoaica pentru industria berii să nu depăşească 12% (cl. I=11%) iar boabele să prezinte o uniformitate minimă de 80%.

3.4.1.5. PARTICULARITĂŢI BIOLOGICE

Creşterea şi dezvoltarea orzului sînt, în linii generale, asemănătoare grîului, cu unele particularităţi caracteristice genului şi formelor cultivate.

Seminţele, la formele îmbrăcate, au o germinaţie bipolară, iar răsărirea are loc după 8—12 zile de la însămînţare. Numărul rădăcinilor embrionare este de 5—8, în funcţie de soi, mărimea seminţelor şi condiţiile de vegetaţie. De regulă, soiurile de toamnă emit 5—6 rădăcini embrionare ; boabele mari şi pline au, în general, numărul maxim de rădăcini, iar cele mici, numărul minim.

Rădăcinile coronare se formează încă din toamnă (2—4), ajungînd în primăvară în număr de 6—8. În mod obişnuit, formele de primăvară formează mai multe rădăcini coronare.

Masa de rădăcini este mai redusă decît la restul cerealelor, reprezentînd 8,7% din masa totală a plantei, faţă de 9,9—10% la grîu şi ovăz.

Majoritatea rădăcinilor sînt răspîndite în stratul de sol de 0—25 cm, deşi unele pot să ajungă la 200 cm. De menţionat că rădăcinile de orz, comparativ cu alte cereale, au cea mai slabă capacitate de solubilizare a substanţelor nutritive din sol.

Din punct de vedere al reacţiei la temperatură, există forme de orz de primăvară, forme de toamnă şi forme umblătoare.

Durata stadiului de vernalizare este de 40—45 de zile la formele de toamnă şi se desfăşoară la temperatura de 1—2°C, de 15—20 zile la formele umblătoare, la temperatura de 2—4°C, şi în jur de 10—15 zile la formele de primăvară, la temperatura optimă de 3—5°C, timp de 8—10 zile.

Faţă de lumină, orzul se comportă, în general, ca plantă de zi lungă, dar cultivat în condiţii diferite de durata zilei s-au format biotipuri de zi lungă, mijlocie, scurtă şi foarte scurtă.

După înrădăcinare, la apariţia celei de a treia frunze, începe înfrăţirea, care durează 2—3 săptămîni. Formele de primăvară înfrăţesc în intervalul în care temperatura se menţine sub 10°C, iar cele de toamnă pînă la venirea iernii ; dacă semănatul s-a efectuat tîrziu, înfrăţirea continuă în primăvară.

Dintre cereale, orzul are cea mai puternică înfrățire, iar formele de toamnă, ca și la grîu, înfrățesc mai bine decît cele de primăvară. În medie, orzul de toamnă are 2—3 frați fertili, iar orzoaica mai puțini, fapt dorit dealtfel pentru obținerea unei uniformități mai mari, cerută de fabricile de bere.

În primăvară, după ce temperatura medie a aerului a depășit 10°C, începe formarea paiului.

Polenizarea este autogamă, cu floarea închisă, încă în burduf, la formele cu spicul dens, și cu floarea deschisă la cele cu spic lax, mai cu seamă la temperatură de peste 20°C. Polenizarea cu floarea deschisă favorizează infecția cu tăciunele zburător.

Înflorirea se petrece la temperaturi în jur de 15°C, în orele de dimineață și după-masă.

Fructul se formează în decurs de 14—15 zile de la fecundare, după care are loc maturizarea cu cele trei faze: lapte, ceară și deplină, în decurs de 10—15 zile.

3.4.1.6. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Orzul este una dintre plantele cu mare plasticitate ecologică, fiind întîlnit în cultură prin forme adaptate la cele mai diferite condiții de vegetație. Astfel, orzul se cultivă pe glob de la climatul subtropical, din ambele emisfere, pînă la zonele agricole extreme, spre cei doi poli. În emisfera nordică, orzul atinge paralela 70 latitudine nordică (Norvegia).

Pe altitudine, orzul depășește toate cerealele, fiind cultivat pînă la 1 900 m în Alpi, pînă la 2 700 m în Caucaz, pînă la 4 700 m în Tibet (R. P. Chineză) și pînă la 5 000 m altitudine în Pundjab (India).

Temperatura. Temperatura minimă de germinație a semințelor este de 1—2°C, optima de 20—25°C, iar maxima de 28—31°C.

În perioada de vegetație, ca plantulă, orzul se comportă diferit față de temperatură în funcție de forma de toamnă și de primăvară.

Orzul de toamnă suportă geruri de pînă la —15°C la nivelul nodului de înfrățire, dacă este bine înrădăcinat, înfrățit și călit. Acoperit cu un strat protector de zăpadă suportă geruri pînă la temperatura aerului de —30°C. În iarna anului 1972—1973, în condițiile de la Cluj-Napoca, orzul a suportat temperaturi de —25°C, fără nici un strat de zăpadă. Dar sensibilitatea maximă a orzului de toamnă la ger se manifestă spre sfîrșitul iernii, la desprimăvărare, cînd plantele decălite, în lipsa stratului de zăpadă pot fi distruse chiar la temperatura de —10...—12°C. Din această cauză, în zona de stepă și chiar în silvostepă, apare nesiguranța culturii orzului de toamnă, unde fenomenul compromiterii culturilor se manifestă odată la 10—15 ani.

Orzul de primăvară și orzoaica sînt mult mai sensibile la ger, nesuportînd geruri de sub —10...—12°C. Pentru orzoaică, în primele 3—4 săptămîni după răsărire, temperatura medie a zilei trebuie să fie în jur de 11°C (între 6—16°C), iar pînă la înspicare în jur de 15—17° (între 10—23°C). În perioada de formare a bobului, pînă la coacere, temperatura medie trebuie să fie de circa 18°C (12—24°C). Sînt foarte

periculoase temperaturile ridicate în perioada de formare a bobului, cînd sînt stînjenite procesele de depunere a amidonului.

Suma gradelor de temperatură pe întreaga perioadă de vegetaţie este de 1 700—2 100°C pentru orzul de toamnă, de 1 300—1 800°C pentru orzoaică şi de 1 150—1 700°C pentru orzul de primăvară.

Durata de vegetaţie, de la semănat pînă la recoltare, este de 270—280 de zile în cazul orzului de toamnă şi de 100—120 de zile în cazul orzoaicii de primăvară.

Umiditatea. Faţă de umiditate orzul are cerinţe mai reduse decît orzoaica, dar numai în perioada de formare a bobului.

Pentru ambele forme, fazele critice corespund cu formarea paiului şi cu umplerea bobului, îndeosebi pentru orzoaica de bere. Orzul de toamnă are cerinţe faţă de umiditate apropiate grîului de toamnă.

Lumina. Şi faţă de lumină cerinţele orzului sînt diferite de ale orzoaicei de bere. În general, orzul pentru furaj reacţionează favorabil la o intensitate luminoasă puternică ; aceasta, corelată cu temperaturile mai ridicate, contribuie la realizarea unui procent mai mare de proteină în bob. Orzoaica, în schimb, întîlneşte condiţii favorabile acumulării amidonului la o intensitate luminoasă mai redusă.

Cu privire la reacţia fotoperiodică, majoritatea formelor sînt de zi lungă, existînd însă şi forme adaptate la zi scurtă.

Solul. Cerinţele orzului faţă de sol sînt, în general, asemănătoare cerinţelor grîului. Datorită însă masei radiculare mai reduse şi puterii mai slabe de solubilizare, orzul necesită soluri bine aprovizionate cu substanţe nutritive uşor solubile. Cele mai potrivite tipuri de sol pentru orz sînt cernoziomurile şi solurile brun roşcate, iar pentru orzoaică solurile brune argilice şi brun-podzolite, cu textură lutoasă şi luto-argiloasă. Sînt contraindicate pentru orz şi orzoaică solurile nisipoase şi cele cu exces de umiditate sau cu *p*H în afara valorilor de 6,5—7,5 pentru orz şi 5,0—7,5 pentru orzoaică.

3.4.1.7. ZONELE ECOLOGICE

Orzul pentru furaj este planta climatului semisecetos de silvostepă, unde se obţin recolte bogate în proteine, în timp ce orzoaica de bere întîlneşte condiţii favorabile acumulării amidonului numai în climatul umed şi răcoros.

Orzul şi orzoaica de toamnă se încadrează în următoarele zone ecologice de cultură :

Zona foarte favorabilă cuprinde cîmpia din vestul ţării, sudul Olteniei şi Munteniei, unde în timpul toamnei sînt întîlnite condiţii favorabile de răsărire, înfrăţire şi călire, iernile sînt blînde, iar la desprimăvărare oscilaţiile de temperatură sînt în general mici.

Zona favorabilă (I, II, III) ocupă suprafeţe mari în toată ţara şi îndeosebi în partea estică a cîmpiei de vest, partea nordică a cîmpiei de sud, Bărăganul şi Dobrogea, silvostepa Moldovei şi Transilvaniei. De menţionat că în Bărăgan, în Dobrogea şi în Moldova, adeseori, gerurile din timpul iernii, în condiţiile lipsei zăpezii, au urmări nefavorabile asupra culturilor de orz.

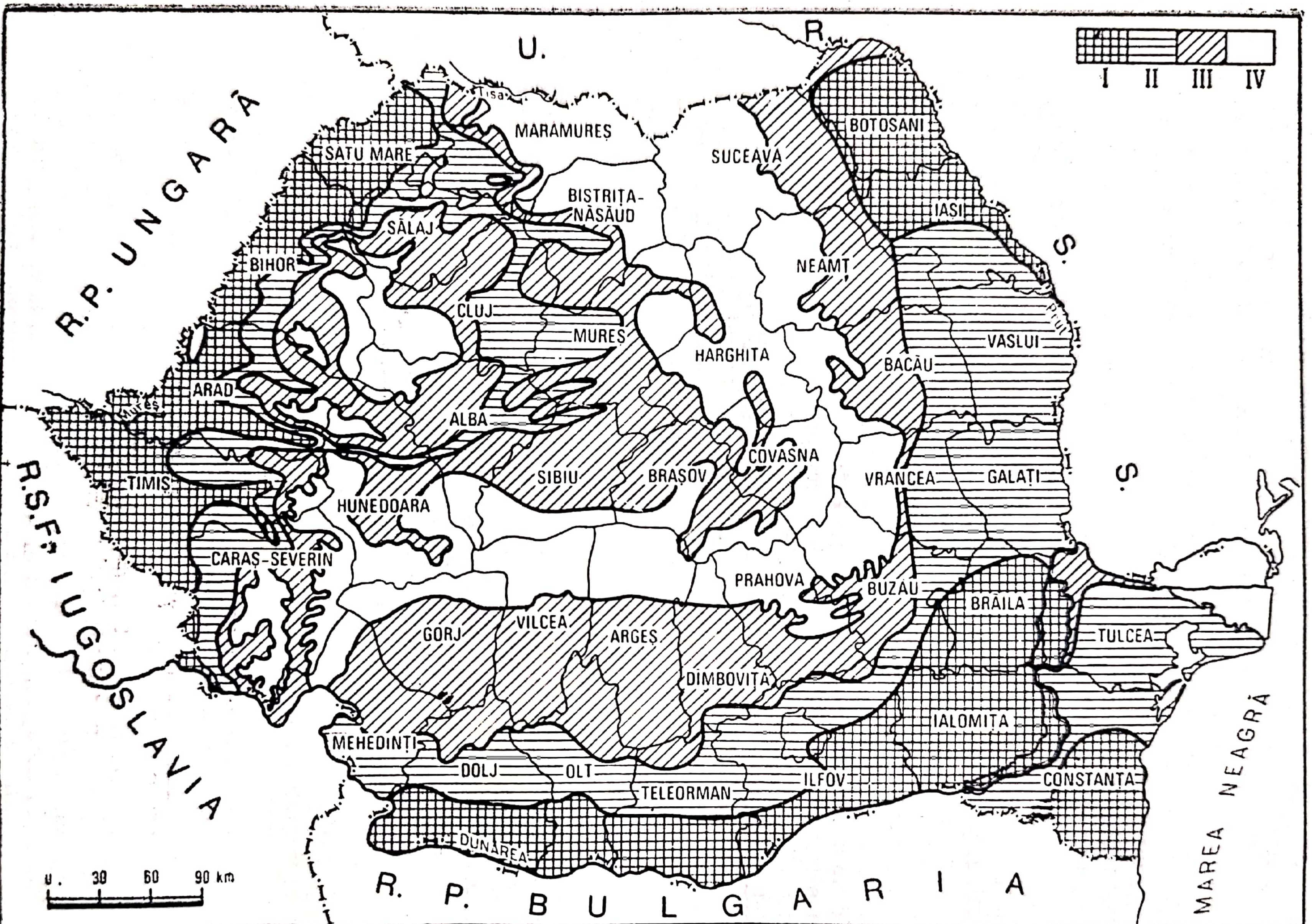


Fig. 3.32. Harta zonării ecologice a orzului și orzoaicei de toamnă: *I*. Zona foarte favorabilă; *II*. Zona favorabilă; *III*. Zona puțin favorabilă; *IV*. Zona improprie.

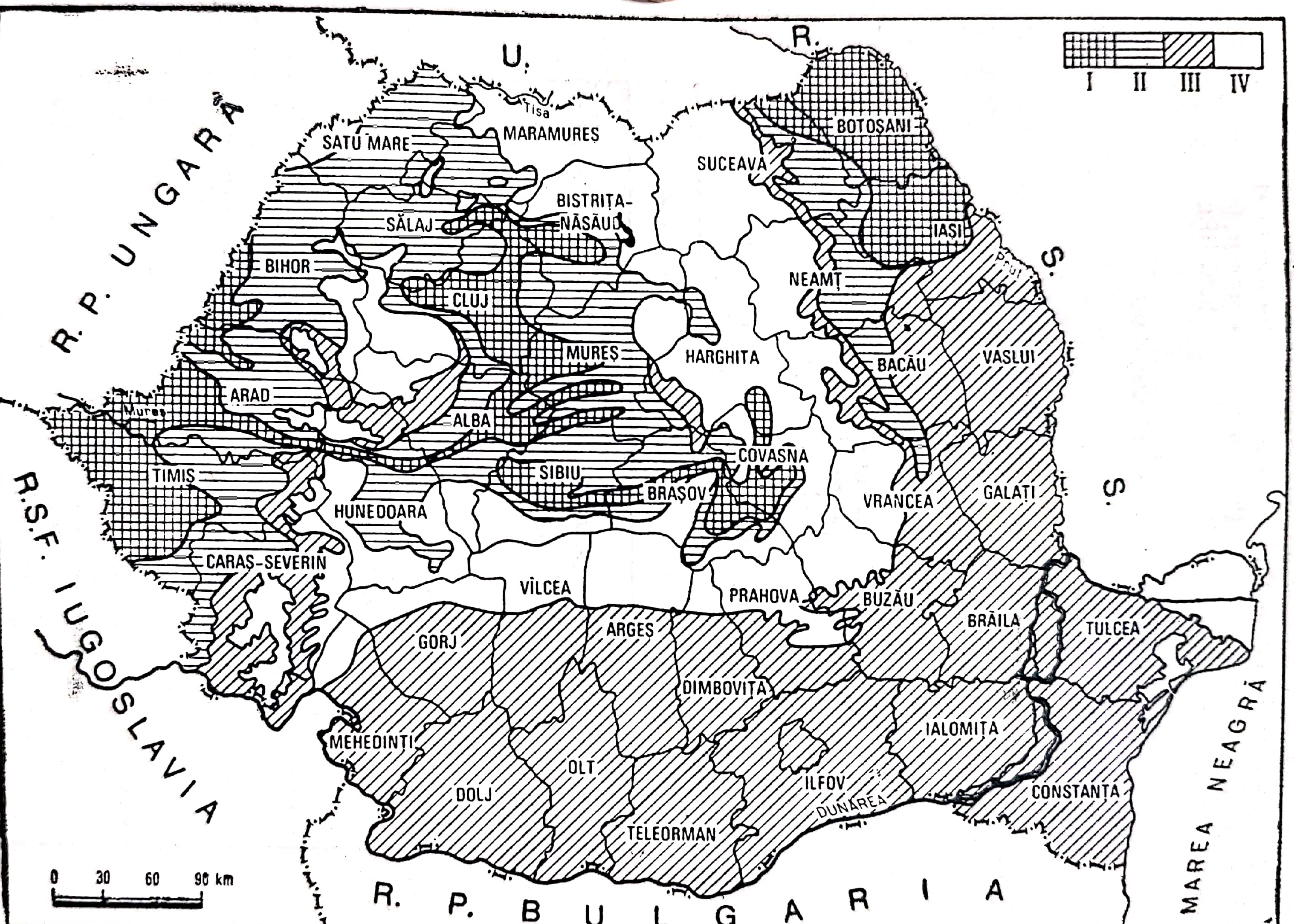


Fig. 3.33. Harta zonării ecologice a orzoaicei de primăvară: *I.* Zona foarte favorabilă; *II.* Zona favorabilă; *III.* Zona puțin favorabilă; *IV.* Zona improprie.

Zona puţin favorabilă cuprinde restul suprafeţelor arabile din ţară, pe soluri nisipoase, acide şi puternic erodate (fig. 3.32).

Orzoaica de primăvară întîlneşte condiţii favorabile şi foarte favorabile în toate zonele umede şi răcoroase din depresiunile Transilvaniei şi Moldovei şi în întreaga zonă submontană a ţării (fig. 3.33).

3.4.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.4.2.1. ROTAŢIA

Asemănător grîului sînt bune premergătoare pentru orzul şi orzoaica de toamnă leguminoasele anuale şi alte culturi care eliberează terenul devreme. La alegerea plantei premergătoare se ţine seama şi de destinaţia seminţelor, avînd în vedere că cele de orz utilizate în furajarea animalelor trebuie să fie mai bogate în substanţe proteice, pe cînd boabele de orzoaică sau de orz destinate industriei de bere trebuie să fie mai sărace în aceste substanţe. Făcînd o sinteză a rezultatelor experimentale cu plante premergătoare pentru orz, valoarea acestora este înscrisă în tabelele 3.32 şi 3.33. (D r ă g h i c i şi col., 1975).

TABELUL 3.32

CULTURI PREMERGĂTOARE PENTRU ORZ ŞI ORZOAICA DE TOAMNĂ

Caracterizarea ca premergătoare	Cultura	Observaţii
Foarte bune	Mazăre Rapiţă de toamnă In de fuior şi sămînţă Borceag de toamnă şi de primăvară Fasole	Nu pentru orzoaică
Bune	Floarea-soarelui Trifoi şi lucernă Cartofi, soiuri timpurii Soia, soiuri timpurii	În cazul cînd nu au fost vara şi toamna secetoase, nu şi pentru orzoaică
Mijlocii	Porumb, hibrizi timpurii Cartofi, soiuri semitimpurii Ovăz Grîu de toamnă Sfeclă pentru zahăr recoltată la 10 septembrie	În cazul cînd urmează după culturi furajere, leguminoase sau prăşitoare şi cultura nu este pentru producerea de sămînţă
Necorespunzătoare	Orz sau orzoaică de toamnă Orz sau orzoiacă de primăvară Porumb, hibrizi tardivi Soia, soiuri tardive Sfecla de zahăr recoltată după 10 septembrie	

TABELUL 3.33

CULTURI PREMERGĂTOARE PENTRU ORZOAICA DE PRIMĂVARĂ

Caracterizarea ca premergătoare	Cultura	Observaţii
Bune	Sfeclă pentru zahăr Cartofi Floarea-soarelui Porumb	În cazul cînd resturile organice au fost tocate şi bine îngropate pentru a nu îngreuia semănatul
Mijlocii	Trifoi pentru sămînţă Ovăz Grîu de toamnă	Cînd nu urmează după cereale păioase şi cultura nu este pentru producerea de sămînţă
Necorespunzătoare	Orz şi orzoaică de toamnă sau de primăvară	

După cum rezultă din aceste tabele, pentru orzoaică sînt contraindicate plantele care îmbogăţesc solul în azot sau se recoltează timpuriu. În zona de cultură a orzoaicei de primăvară poate fi însă considerată ca bună premergătoare trifoiul pentru sămînţă care se recoltează tîrziu, iar contracararea surplusului de azot este posibilă prin fertilizarea corespunzătoare cu fosfor.

Orzul şi orzoaica sînt bune premergătoare pentru prăşitoare de primăvară, precum şi pentru culturi furajere succesive.

3.4.2.2. FERTILIZAREA

Atît orzul cît şi orzoaica consumă cantităţi relativ mari de substanţe nutritive, producţii mari putîndu-se obţine numai printr-o fertilizare corespunzătoare capacităţii de producţie a soiurilor (tab. 3.34).

TABELUL 3.34

CANTITATEA DE ELEMENTE NUTRITIVE EXTRASE DE ORZ DIN SOL ÎN FUNCŢIE DE PRODUCŢIE

(după Drăghici şi col., 1975)

Producţia de boabe q/ha	Cantitatea de elemente nutritive extrase			
	N	P_2O_5	K_2O	Total
20	56	25	42	123
30	78	37	62	182
40	102	48	82	230
50	126	60	98	284
60	150	71	112	333
70	172	81	122	375
80	194	92	139	425
90	216	104	156	476
100	240	116	173	529

Făcînd o sinteză a experiențelor cu îngrășăminte la orz din perioada 1951—1968, D. Davidescu (1971) arată că folosirea îngrășămintelor a sporit producția cu 25—80% la orzul de toamnă, cu 20—100% la orzul de primăvară și cu 12—30% la orzoaică.

Majoritatea substanțelor nutritive, respectiv 83% din azot, 84% din fosfor și 87% din potasiu, sînt consumate în faza de formare a paiului, în lunile aprilie-mai (Beker-Dellingen, 1927). Însămînțat la momentul optim, orzul de toamnă consumă pînă la intrarea în iarnă o cantitate dublă de N.P.K. față de grîu și secară.

Atît orzul cît și orzoaica reacționează foarte bine la aplicarea îngrășămintelor chimice. Nu se recomandă fertilizarea directă a acestora cu gunoi de grajd, din cauza perioadei de vegetație scurte.

Îngrășămintele chimice sînt eficiente numai dacă se aplică împreună, în doze variabile, în funcție de soi și fertilitatea solului. Necesarul de azot este de 20—120 kg/ha în cazul orzului de toamnă și de 0—80 kg/ha în cazul orzoaicei de bere, iar cel de fosfor de 0—110 kg/ha (tab. 3.35 și 3.36).

TABELUL 3.35

NECESARUL DE AZOT AL ORZULUI ȘI ORZOAICEI ÎN FUNCȚIE DE APROVIZIONAREA SOLULUI

(Drăghici și col., 1975)

Forma de orz	Cantitatea de N în funcție de aprovizionarea solului (kg/ha)			
	Foarte bună	Bună	Mijlocie	Slabă
Orz de toamnă	20—30	40—60	70—90	100—120
Orzoaică de toamnă pentru bere	0—20	30—40	50—60	70—80
Orz de primăvară	0—20	20—30	40—50	60—80
Orzoaică de primpvară	0	0—20	30—40	50—70

TABELUL 3.36

NECESARUL DE FOSFOR AL ORZULUI ÎN FUNCȚIE DE RECOLTA PLANIFICATĂ ȘI DE REZERVA SOLULUI

(Drăghici și col., 1975)

Recolta (q/ha)	Aprovizionarea solului cu fosfor mobil		
	Bună	Mijlocie	Slabă
Sub 30	0—20	30—40	50—60
30—50	30—40	50—60	70—80
Peste 50	50—60	70—80	90—110

Pentru orz, îngrășămintele cu potasiu sînt necesare în doze de 80—110 kg/ha K_2O, iar pentru orzoaica de bere, pînă la 120 kg/ha K_2O. Potasiul are un efect favorabil asupra compoziției chimice a boabelor și asupra însușirilor tehnologice ale acestora. Din cercetările efectuate la Cluj-Napoca în perioada 1964—1966 rezultă că, spre deosebire de

celelalte cereale, orzul reacţionează favorabil la fertilizarea cu potasiul (S a l o n t a i, 1968).

Pentru orzul şi orzoaica de toamnă, îngrăşămintele cu fosfor şi cu potasiu se aplică odată cu arătura de bază sau la pregătirea patului germinativ, iar cele cu azot, 1/2—1/3 din doză, în toamnă şi restul primăvara timpuriu. La orzoaica de primăvară, azotul se aplică în întregime, odată cu pregătirea patului germinativ.

Pe solurile acide se recomandă aplicarea amendamentelor în doză de 4—6 t/ha, odată la 5—6 ani.

3.4.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Lucrările solului şi pregătirea patului germinativ pentru orz şi orzoaică sînt asemănătoare celor efectuate pentru grîu, diferenţiat în funcţie de premergătoare.

3.4.2.4. SĂMÎNŢA ŞI SEMĂNATUL

Atît la orz cît şi la orzoaică, pe lîngă cerinţele privind puritatea şi germinaţia, prevăzute în STAS, o mare importanţă prezintă mărimea şi uniformitatea seminţelor. De aceea este necesară sortarea seminţelor, folosind numai seminţe mari (S k l a d a l şi c o l a b., 1961).

Înainte de semănat seminţele se tratează împotriva tăciunelui îmbrăcat *(Ustilago hordei)* cu fungicide organo-mercurice, printre care: Criptodin 150 g/100 kg sămînţă, cînd acestea provin din lanuri infectate cu *Fusarium*. Contra tăciunelui zburător *(U. nuda)* se aplică preparatul Vitavax 75,150—200 g/100 kg sămînţă.

Epoca de semănat. Orzul de toamnă se însămînţează înaintea grîului, cu un avans de circa 5 zile, ceea ce asigură o mai bună înrădăcinare, înfrăţire şi călire, înainte de venirea iernii. Perioada optimă se intercalează între 15 septembrie şi 5 octombrie mai devreme în jumătatea de nord a ţării.

Semănatul mai devreme prezintă inconvenientul dezvoltării luxuriante a plantelor pînă la intrarea în iarnă, favorizînd atacul de fuzarioză şi făinare, iar întîrzierea are ca urmare o mai slabă rezistenţă la ger.

Dintr-un studiu privind influenţa factorilor fitotehnici asupra rezistenţei la iernare şi producţiei la orz, efectuat la catedra de Fitotehnie a Institutului agronomic Cluj-Napoca, rezultă că faţă de semănatul la 1 octombrie, încadrat în perioada optimă pentru condiţiile de la Cluj-Napoca, prin întîrzierea semănatului cu 30 de zile, producţia scade cu circa 38%, iar prin semănatul la intrarea în iarnă, recolta este diminuată cu circa 50%; diminuarea producţiei este mai mică în cazul cînd semănatul întîrziat se face mai adînc. Scăderea producţiei prin semănatul mai tîrziu se datoreşte în primul rînd creşterii atacului de helminthosporioză (S a l o n t a i, 1968).

Orzul şi orzoaica de primăvară se însămînţează în prima urgenţă.

Tehnica semănatului. Este asemănătoare grîului, asigurîndu-se o densitate de 450—500 boabe germinabile la m^2 pentru orzul și orzoaica de toamnă, respectiv de 400—450 boabe germinabile la m^2 pentru orzoaica de primăvară. Este necesară o cantitate de 180—200 kg sămînță la hectar pentru fiecare din cele două forme de orz.

Adîncimea obișnuită de semănat a orzului și orzoaicei de toamnă este de la 3—4 cm. Dacă solul nu este bine aprovizionat cu apă, se poate semăna mai adînc, la cel mult 5—6 cm. Orzoaica de primăvară se însămînțează la adîncimea de 3—6 cm, în funcție de umiditatea și textura solului.

3.4.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Lucrările de întreținere constau în eliminarea excesului de umiditate în toamnă și primăvară, administrarea îngrășămintelor cu azot la desprimăvărare, tăvălugirea în cazul fenomenului de descălțare, combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor.

În cazul cînd la desprimăvărare lanurile de orz sînt rărite, densitatea fiind de sub 200 plante la m^2, pentru formele de orz umblătoare (Intensiv 2, Cluj 230) supraînsămînțarea, primăvara timpuriu, este preferabilă întoarcerii culturii, asigurîndu-se în acest fel obținerea unor producții mijlocii.

Pentru combaterea buruienilor se folosesc erbicidele utilizate la grîu. Pentru combaterea odosului se utilizează Avadex BW, 4—6 kg/ha, care se încorporează în sol, odată cu pregătirea patului germinativ (S a l o n t a i și G u ț ă, 1977).

Efectul tratamentului cu sare de dimetil amină este asigurat numai dacă temperatura aerului din momentul tratamentului depășește 15°C. Preparatul Icedin se aplică atunci cînd în lan există buruieni rezistente la 2,4-D.

Dintre dăunătorii mai frecvenți în culturile de orz, care necesită tratamentul pe vegetație, este gîndacul ovăzului *(Lema melanopa)*, ce se combate la apariția larvelor, folosind preparatul Carbaril 5%, pulbere, în doză de 20 kg/ha sau Lindatox 20%, în cantitate de 25 l/ha.

3.4.2.6. RECOLTARE. PRODUCȚII

Recoltarea. Orzul de toamnă se recoltează mai devreme decît grîul cu 5—10 zile, cu aceleași mijloace și prin aceleași metode folosite la grîu. Spre deosebire de grîu, recoltarea orzului trebuie să se efectueze într-un timp și mai scurt, de maximum 3—5 zile de la atingerea maturității depline, avînd în vedere mai slaba rezistență la scuturare a orzului.

Orzul pentru sămînță, precum și orzoaica de bere nu se vor recolta mai devreme de momentul în care umiditatea boabelor a ajuns la maximum 15%.

Producții. Capacitatea productivă a actualelor soiuri permite obținerea unor producții medii de 50—80 q/ha, în cazul orzului de toamnă și de 40—50 q/ha, în cazul orzoaicei de toamnă sau de primăvară. Soiul

autohton *Miraj*, recent introdus în cultură, în numeroase unități agricole de producție din țară, a dat producții medii de peste 60 q/ha.

În anul 1977, producția medie de orz în România s-a ridicat la 31,2 q/ha. În același an producția medie mondială a fost 19,83 q/ha.

3.5. OVĂZUL

3.5.1. IMPORTANȚĂ. BIOLOGIE. ECOLOGIE

3.5.1.1. IMPORTANȚĂ

Importanță deosebită au boabele de ovăz în furajarea cailor de muncă și de reproducție, cărora le mărește vigoarea și capacitatea de muncă. În amestec cu alte furaje sau sub formă de nutrețuri combinate, ovăzul se folosește cu succes și în hrana altor animale, în special a tineretului, a vacilor de lapte, a porcilor puși la îngrășat și a păsărilor.

Paiele și pleava de ovăz au valoare nutritivă ridicată, ele echivalînd cu un fîn de calitatea a doua.

Ovăzul se cultivă și pentru producerea de nutreț verde sau fîn, cînd recoltarea se face la coacerea în lapte, iar în asociație cu mazărea sau măzărichea dă borceagul de primăvară, de foarte bună calitate.

Sub formă de grișuri, făină și fulgi, boabele de ovăz se folosesc mai mult pentru copii și adulți cu regim dietetic, deoarece au valoare nutritivă și digestibilitate ridicate.

3.5.1.2. SUPRAFEȚE

După datele F.A.O., în anul 1977 ovăzul ocupa pe glob 31,281 milioane ha, mai puțin cu 2,077 milioane ha față de media anilor 1961—1965. Suprafețe mari cu ovăz, cultivă U.R.S.S. (12 milioane ha), S.U.A. (5,8 milioane ha), Canada (2,1 milioane ha), Polonia (1,1 milioane ha), R. F. Germania (795 mii ha), Franța (650 mii ha). Europa, fără U.R.S.S., cultivă cu ovăz 6 milioane ha. În Asia, suprafața deținută de ovăz este de 3,3 milioane ha, din care 2,9 milioane ha în R. P. Chineză, iar în Oceania de 1,2 milioane ha.

În România ovăzul se seamănă pe 50—60 mii ha.

3.5.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Ovăzul aparține genului *Avena* L., care cuprinde mai multe specii cultivate și sălbatice.

Dintre speciile cultivate, cea mai mare importanță o are *Avena sativa* L. (ovăzul comun), care cuprinde o mare diversitate de forme și soiuri ameliorate, cu o largă plasticitate ecologică. Această specie

este răspîndită în cultură pe toate continentele și ocupă circa 90% din suprafața cultivată cu ovăz.

Avena sativa cuprinde mai multe varietăți, deosebite între ele după prezența sau absența aristelor și după culoarea boabelor (mutica, aristata, aurea). Există și varietăți cu bobul golaș (nudae). Soiurile cultivate la noi aparțin la varietățile *mutica* și *aristata*, cu bobul alb și mare.

Avena bizantina (Koch) Thell (ovăzul bizantin sau mediteranean) prezintă forme de primăvară și de toamnă, cu boabe mari sau mici ; se cultivă pe suprafețe restrînse în țările mediteraneene (Algeria, Maroc, Siria, Israel).

Avena strigosa (Schreb.) Thell (ovăzul nisipurilor) crește pe solurile nisipoase, îmburuienînd semănăturile de ovăz comun și de orz.

Între speciile de ovăz sălbatic trebuie menționate : *Avena fatua* L. (odosul), răspîndit în întreaga Europă și în Asia, unde constituie o buruiană foarte periculoasă pentru culturile de ovăz comun și alte culturi ; *Avena ludoviciana* Gill. et Magne (odosul de sud), buruiană răspîndită în țara noastră, în sudul Uniunii Sovietice, în Asia Centrală și vestică, unde infestează culturile de ovăz comun.

Origine. Ovăzul comun *(A.sativa)*, după N. Vavilov, își are centrul de origine în Orientul Apropiat. Se presupune că el a apărut la început ca buruiană în culturile de orz și de grîu alac *(Triticum dicoccum)* și că odată cu aceasta s-a răspîndit în regiunile mai umede și răcoroase din partea centrală a Europei, unde a fost luat în cultură și extins mai ales de popoarele slave, celtice și germanice.

Soiuri. Soiurile de ovăz de primăvară cultivate în țara noastră sînt indicate în tabelul 3.37.

TABELUL 3.37

SOIURI DE OVĂZ DE PRIMĂVARĂ CULTIVATE ÎN ROMÂNIA

Soiul (originea)	Varietatea	Bobul		Perioada de vegetație, zile	Capacitatea de producție (q/ha)	Zona de cultură
		Culoarea	MMB (g)			
Cenad 309 (Autohton)	mutica	Alb-gălbui	25–35	95–111	25–32	În toată țara
Tg. Frumos 9 (Autohton)	aristata	Alb-gălbui	31–32	97–115	23–32	Moldova, Dobrogea Muntenia. Pentru borceag în toată țara
Romulus (R. D. Germană)	mutice	Albă	30–32	93–110	30–32	Moldova, Transilvania, Cîmpia de vest
Solidor (R. D. Germană)	mutica	Alb-gălbui	30–35	95–111	34	În toată țara

Pentru introducerea și extinderea în cultură a ovăzului de toamnă la S.C.A. Lovrin, jud. Timiș, au fost create o serie de linii valoroase din această cultură, care în încercările experimentale de pînă acum s-au dovedit promițătoare ca producție și rezistență la iernare.

3.5.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

Valoarea nutritivă ridicată a ovăzului este determinată de bogăția boabelor în substanțe hrănitoare, în primul rînd în proteine, grăsimi, vitaminele A și B, precum și în fosfor, ceea ce-i oferă o valoare biologică superioară față de orz.

Conținutul în substanțe proteice la ovezele cultivate în diferite condiții pedoclimatice din țara noastră a variat între 10,22% și 15,11%. În boabele decorticate conținutul în substanțe proteice este cu 3—5% mai mare. Cu toate acestea, în alimentația animalelor se folosesc boabele nedecorticate, întregi ori măcinate, deoarece plevele au un important rol în digestie, favorizînd secreția sucurilor digestive.

Substanțele grase se găsesc în proporție mult mai mare decît la celelalte cereale păioase, ele variind în boabele decorticate între 5,2 și 7,6%, adică aproximativ la același nivel ca la porumb.

Cea mai mare parte a extractivelor neazotate (peste 90%) este reprezentată de amidon.

Principalele componente anorganice din boabe sînt reprezentate prin: P_2O_5 — 22,6%, K_2O — 16,6%, CaO — 3,8%, MgO — 7%, Na_2O — 2,6%, SiO_2 — 44,9%.

3.5.1.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Ovăzul are *germinație bipolară*, din care cauză puterea de străbatere a embrionului este mai slabă decît la cerealele cu bob golaș. La germinare, plantele de ovăz formează, de regulă, 3 rădăcini embrionare, care își mențin funcționalitatea pînă la coacerea în lapte.

În general, **sistemul radicular** al ovăzului este puternic dezvoltat și profund, depășind cu mult pe cel al celorlalte cereale păioase (grîu, secară, orz). Rădăcinile ovăzului se caracterizează și printr-o mare capacitate de absorbție a substanțelor nutritive greu solubile — fosfor, potasiu, calciu etc. Puterea mare de solubilizare și absorbție este determinată de respirația intensă a rădăcinilor, care duce la eliminarea de cantități importante de bioxid de carbon, ceea ce ușurează puterea de solvire a apei. Toate aceste însușiri fac ca ovăzul să valorifice mai bine solurile slab fertile și îngrășămintele cu solubilitate redusă.

Inflorescența este un panicul de formă și mărime variate (fig. 3.34), alcătuit dintr-un ax principal și 3—9 etaje de ramificații secundare, toate terminîndu-se cu cîte un spiculeț. Spiculețele sînt alcătuite din 2—3 flori.

Inflorirea începe de la partea superioară a paniculului și a vîrfului ramificațiilor și se continuă spre baza lor. Infloritul unui spiculeț durează 1—2 zile, a unui panicul, 6—7 zile, iar a unei plante întregi, 10—12 zile.

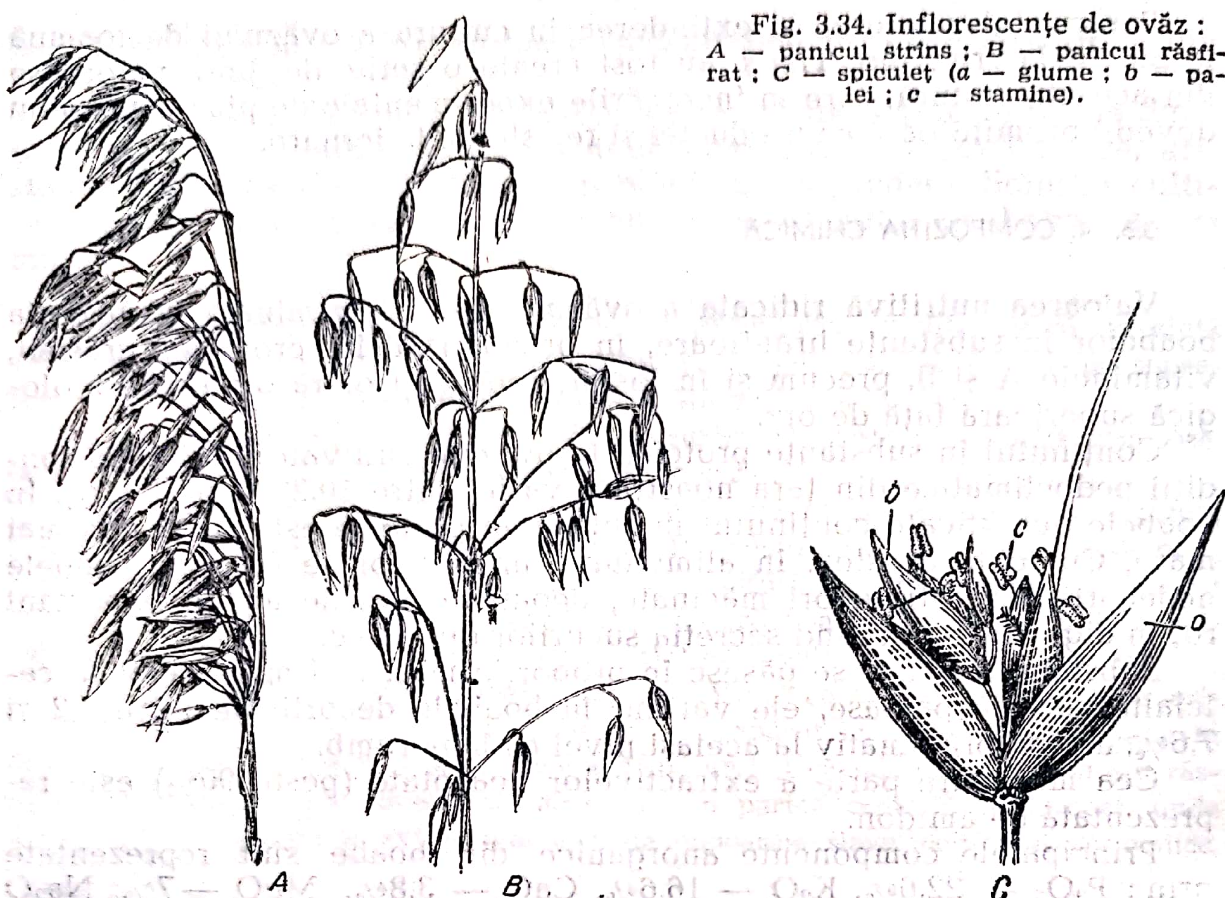


Fig. 3.34. Inflorescenţe de ovăz : A — panicul strîns ; B — panicul răsfirat : C — spiculeţ (a — glume ; b — palei ; c — stamine).

Ovăzul este plantă autogamă, însă sînt frecvente şi cazurile de alogamie.

Fructul la maturitate rămîne îmbrăcat în pleve (cu excepţia ovăzului golaş). Procentul de pleve variază, în general, între 20 şi 50, iar în condiţiile climatului nostru înre 25 şi 31. MMB este cuprinsă între 24 şi 32 g. MH variază între 38 şi 60 kg.

3.5.1.6. RELAŢIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAŢIE

Ovăzul este plantă tipică pentru climatul răcoros şi umed. Faţă de *căldură* are cerinţe moderate. El germinează la minimum 2—3°C. Plantele tinere, pe o perioadă scurtă de timp, rezistă la temperaturi de —8°, —9°C şi vegetează bine la 10—11°C. În timpul vegetaţiei intense, ca şi pentru deschiderea florilor şi fecundare, cea mai potrivită este temperatura de 15—18°C. Temperaturile mai mari de 25°C, ca şi cele prea scăzute în timpul înfloritului, influenţează negativ acest proces. Căldurile de 38—40°C, survenite înainte de maturitate, provoacă pălirea plantelor, şiştăvirea boabelor, iar producţiile ce se obţin sînt mici şi de calitate inferioară. La asemenea temperaturi stomatele sînt paralizate în numai 4—5 ore.

Faţă de *umiditate* ovăzul are pretenţii ridicate, coeficientul de transpiraţie fiind de 400—600, depăşind din acest punct de vedere celelalte cereale. Deosebit de pretenţios la umiditate este în perioada înspicării — umplerii bobului.

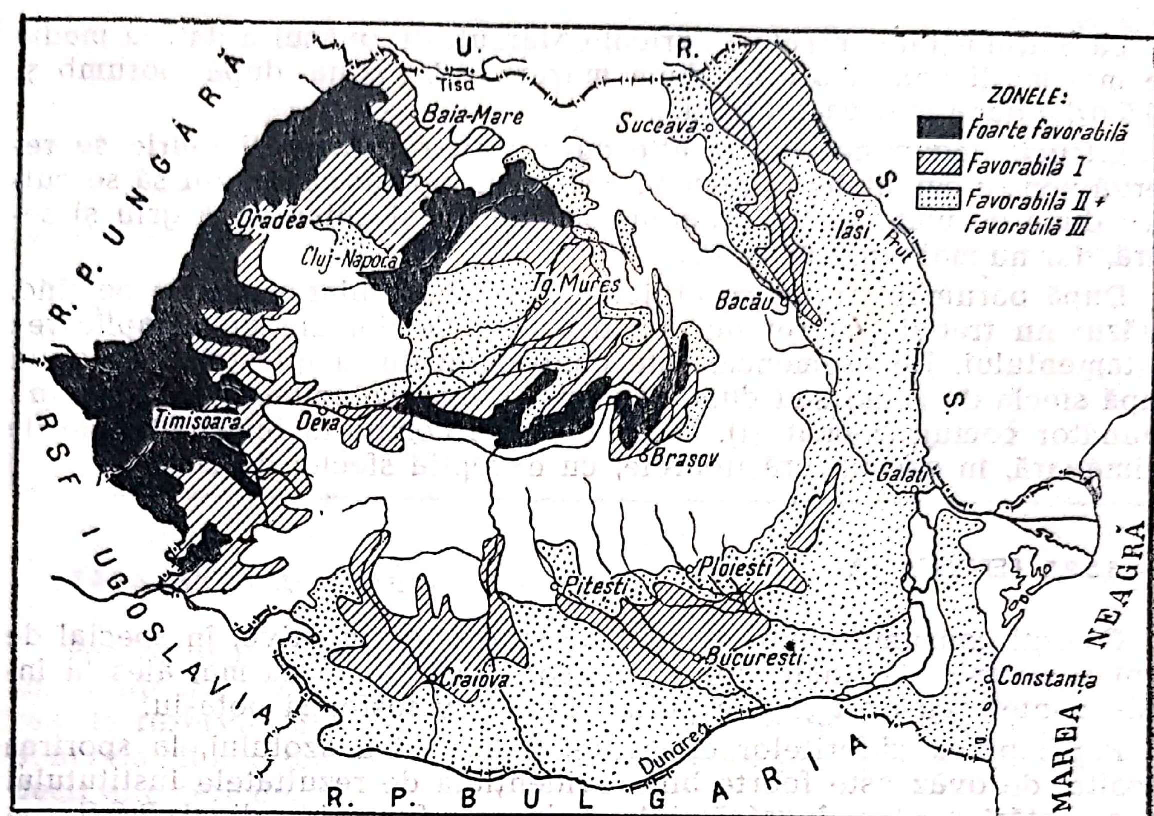


Fig. 3.35. Harta ecologică a ovăzului.

Față de *sol* ovăzul este mai puțin pretențios decît alte cereale. Datorită sistemului radicular foarte dezvoltat și capacității lui ridicate de a valorifica fertilitatea naturală a solurilor, ovăzul poate fi cultivat pe cele mai variate tipuri de sol. Suportă bine aciditatea solului (*p*H=5—6). Totuși, cele mai potrivite sînt solurile lutoase și luto-nisipoase. Mai puțin favorabile sînt solurile argiloase grele sau semigrele, cu nivelul apei freatice superficial și nedrenate, precum și solurile nisipoase uscate.

3.5.1.7. ZONELE ECOLOGICE

În țara noastră, cele mai bune condiții de vegetație le găsește ovăzul în cîmpia de vest și Transilvania, pe văile Someșului și Oltului. Condiții favorabile se întîlnesc și pe dealurile din vestul țării și din Transilvania, pe colinele Olteniei și Munteniei și în partea de nord-est a Moldovei, unde regimul de umiditate este mai prielnic (fig. 3.35).

3.5.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.5.2.1. ROTAȚIA

Ovăzul asigură cele mai mari producții cînd se cultivă după leguminoase, după prășitoare și alte plante fertilizate cu gunoi sau îngrășăminte chimice.

La Stațiunea de cercetări agricole Mărculești, ovăzul a dat, în medie pe mai mulți ani, 18,8 q/ha după mazăre, 16,9 q/ha după porumb și 16,5 q/ha după floarea-soarelui.

Întrucît leguminoasele și alte culturi cu recoltare timpurie se rezervă pentru cerealele de toamnă, este mai indicat ca ovăzul să se cultive după porumb, cartof, floarea-soarelui, in și chiar după grîu și secară, dar nu mai mult de un an.

După porumbul tratat cu erbicide triazinice, chiar și numai pe rînd, ovăzul nu trebuie să revină mai devreme de doi ani de la aplicarea tratamentului. De asemenea, este contraindicată amplasarea ovăzului după sfecla de zahăr sau după el însuși, deoarece ambele culturi au un dăunător comun (nematozi). După ovăz se comportă bine culturile de primăvară, în special prășitoarele, cu excepția sfeclei de zahăr.

3.5.2.2. FERTILIZAREA

Ovăzul consumă cantități mari de substanțe nutritive, în special de azot și potasiu. Pe toate tipurile de sol el reacționează mai ales la îngrășămintele cu azot și mai puțin la cele cu fosfor și potasiu.

Participarea diferitelor elemente, îndeosebi a azotului, la sporirea recoltei de ovăz este foarte bine evidențiată de rezultatele Institutului de cercetări pentru îngrășăminte și insecto-fungicide din U.R.S.S., pe diferite soluri (tab. 3.38).

TABELUL 3.38

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA SPORIRII PRODUCȚIEI DE OVĂZ

Solul	Nefertilizat (q/ha)	Sporuri datorate fertilizării (q/ha)				
		NK	NP	PK	NPK	Datorat N
Podzol nisipos	10,8	4,9	5,6	1,4	8,4	7,0
Podzol argilos	12,3	4,1	5,4	2,6	7,6	5,0
Brun de pădure	14,8	5,8	6,6	1,0	7,5	6,5
Cernoziom levigat	16,3	5,1	7,4	1,5	9,1	7,6
Cernoziom	18,8	3,1	4,7	2,3	5,5	3,2

Eficiența azotului asupra producției de ovăz a fost reliefată de Gh. Ionescu-Sisești și în țara noastră, pe diferite tipuri de sol (tab. 3.39).

Îngrășămintele cu fosfor și potasiu sînt mai puțin importante pentru ovăz. Aplicarea lor, fără azot, aduce sporuri mici și neeconomice. Pentru realizarea unor producții ridicate de ovăz se recomandă ca pe solurile cernoziomice să se aplice 30—50 kg/ha azot și tot atîta fosfor, pe solurile brun-roșcate, 50—60 kg/ha azot și 48 kg/ha fosfor, iar pe sol podzolic argilo-iluvial 60—70 kg/ha azot și 32 kg/ha fosfor.

Gunoiul de grajd, deși este bine valorificat și cînd se aplică direct, totuși este mai indicat să se dea plantei premergătoare, întrucît ovăzul folosește bine efectul lui și în al doilea sau chiar în al treilea an.

TABELUL 3.39

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CU AZOT ASUPRA SPORIRII PRODUCȚIEI DE OVĂZ PE DIFERITE TIPURI DE SOL DIN ROMÂNIA

Localitatea	Solul	pH	Spor datorat N_{46}	
			q/ha	%
Valu lui Traian (Dobrogea)	Cernoziom	8 —8,3	2,1	14,3
Moara Domnească (Ilfov)	Brun-roșcat	6,2—6,9	4,6	24,1
Brîncoveni (Olt)	Cernoziom levigat	7,0	9,1	3,33
Vărsături (Gorj)	Podzol argilo-iluvial	5,0	6,5	45,4

3.5.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pentru ovăz solul se pregătește ca și pentru celelalte culturi ce se însămînțează primăvara timpuriu, urmărindu-se acumularea și păstrarea de rezerve cît mai mari de apă. Patul germinativ se va mărunți și nivela cît mai bine, deoarece ovăzul se seamănă la adîncime mai mică decît alte cereale.

3.5.2.4. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

La semănat se vor folosi numai semințe mari, deoarece au energie germinativă mai ridicată și din ele vor lua naștere plante mai viguroase. În acest scop, sămînța trebuie sortată obligatoriu. Puritatea minimă admisă este de 97%, iar capacitatea germinativă minimă 85%. Pentru prevenirea atacului de tăciune zburător *(Ustilago loevis)*, înainte de semănat, sămînța se tratează prin stropire și sudație (timp de 4 ore) cu formalină 40% (1,250 l în 100 l apă, necesar pentru 2 500 kg sămînță). Stropirea și sudația se pot face și cu 2—3 luni mai devreme.

Semănatul se execută primăvara foarte timpuriu, imediat ce se poate lucra în cîmp. Însămînțat timpuriu, ovăzul folosește din plin umiditatea din sol, ajunge la maturitate mai devreme, evitîndu-se astfel parțial efectul căldurilor excesive și al secetei de la începutul verii, ca și posibilitatea atacului de rugini și dăunători. Orice întîrziere peste epoca optimă de semănat se soldează cu însemnate scăderi de producție, mai ales în zonele de stepă și în primăverile secetoase (tab. 3.40).

Ovăzul se seamănă ca și celelalte cereale păioase, la distanțe de 12,5 cm între rînduri, asigurînd 400—500 boabe germinabile la m², ceea ce corespunde cu 120—130 kg sămînță la ha.

Adîncimea de semănat este mică, 2—3 cm, deoarece boabele au putere de străbatere redusă și se îmbibă destul de repede cu apă.

TABELUL 3.40

INFLUENȚA EPOCII DE SEMĂNAT ASUPRA PRODUCȚIEI DE OVĂZ

Localitatea	Data semănatului	Producția (q/ha)	Diferența (q/ha)
Cîmpia-Turzii — jud. Cluj	10.II 3.III	23,37 20,96	 −2,41
Inand, jud. Bihor	10.III 1.IV	16,12 12,34	 −3,78
Tg. Frumos, jud. Iași	10.III 3.IV 17.IV	17,14 15,01 12,43	 −2,13 −4,71
Valu lui Traian, jud. Constanța	14.III 30.III	20,10 15,15	 −4,95

3.5.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Lucrările de îngrijire constau din tăvălugit și combaterea buruienilor și dăunătorilor. Tăvălugitul, urmat de o grapă ușoară, se execută numai dacă solul nu are suficientă umezeală, pentru a grăbi încolțirea semințelor. Combaterea buruienilor se efectuează după aceleași metode ca și la celelalte cereale păioase.

Pentru combaterea gîndacului bălos *(Lemma melanopa)*, ale cărui larve consumă țesuturile frunzelor, se recomandă ca înaintea înspicatului culturii să se prăfuiască vetrele infestate cu Ecatox sau Lindatox, 30—40 kg/ha.

3.5.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Ovăzul are coacere neuniformă și se scutură foarte ușor dacă nu se recoltează la timp. Cel mai potrivit moment de recoltare este atunci cînd boabele din jumătatea superioară a paniculului, care sînt și cele mai valoroase, se găsesc spre sfîrșitul coacerii în pîrgă. Către maturitatea deplină trebuie recoltate numai loturile semincere. În cazul cînd se întîrzie cu recoltatul, pentru evitarea pierderilor, se va proceda la recoltarea în orele de dimineață sau spre seară și chiar în timpul nopții. Recoltarea se face cu combina.

Producții. În anul 1976, producția medie mondială a fost de 16,6 q/ha, iar în Europa de 23,8 q/ha. La noi în țară, pe perioada 1970—1976, producția medie a variat între 8,1 și 12,5 q/ha, fiind cea mai scăzută dintre toate cerealele. Capacitatea de producție a ovăzului este însă mult mai mare, fapt evidențiat de datele Stațiunii de cercetări agricole Lovrin și I.C.C.P.T. Fundulea, care la soiul Cenad 309 au realizat 48,0 și respectiv 40,0 q/ha.

3.6. PORUMBUL

3.6.1. IMPORTANȚĂ. BIOLOGIE. ECOLOGIE

3.6.1.1. IMPORTANȚĂ

Adaptabilitatea la variate condiții de mediu, alogamia și capacitatea de a produce în timp scurt dintr-un bob, care cîntărește obișnuit 0,3 g, o plantă de 2—3 m, care, la rîndul ei, formează 600—1 100 semințe, alcătuiesc însușirile ce impun caracterizarea porumbului ca plantă fără seamăn în lumea vegetală și una dintre marile realizări ale naturii și omului. La nici o altă plantă omul nu a reușit modificări de anvergura celor obținute la porumb, ale cărui forme cultivate se cunosc de milenii ca plante distinct deosebite de strămoșii lor din flora spontană, iar hibrizii actuali se pot considera plante noi față de soiurile cultivate cu cîteva decenii în urmă.

Porumbul se cultivă în primul rînd pentru boabele sale, care au multiple utilizări.

În alimentația omului se întrebuințează îndeosebi sub formă de făină, rar sub formă de boabe nemature fierte sau coapte. Numai circa 15% din producția mondială actuală de porumb este folosită direct în hrana omului. Porumbul a fost și constituie însă alimentul de bază al populației rurale din unele țări cultivatoare.

În furajarea animalelor se utilizează ca materie primă la fabricarea nutrețurilor combinate, sub formă de boabe mature uruite sau boabe ajunse la coacerea în ceară transformate în „fulgi" sau „pastă" și însilozate, folosite toate ca nutreț concentrat. Utilizarea largă a porumbului ca nutreț se datorește valorii nutritive ridicate a boabelor (1 kg boabe echivalează cu 1,17—1,30 unități nutritive și conține 70—80 g proteină digestibilă). Din producția de porumb, circa 75—80% se folosește în hrana animalelor. Un valoros nutreț suculent se obține din plantele de porumb recoltate în faza de coacere lapte-ceară, tocate cu știuleți cu tot și însilozate. Strujenii (cocenii) se folosesc ca furaj grosier, dar tocați și însilozați cu adaos de melasă sau uree constituie un nutreț suculent apreciat în hrana rumegătoarelor ;

În industrie, boabele porumbului se folosesc la fabricarea spirtului, amidonului și glucozei. Dintr-un chintal de boabe, de la care se separă embrionii poate rezulta unul din următoarele produse : 77 kg făină, 44 l spirt, 6,3 kg amidon sau 71 kg glucoză, la care se adaugă 1,8—2,7 l ulei comestibil și 3,6 kg șroturi de embrioni, care, purificate în prealabil, servesc la echilibrarea furajelor ori alimentelor deficitare în proteine. Boabele de porumb se folosesc în unele țări la fabricarea siropului de fructoză utilizat ca înlocuitor al zahărului. Din glucidele consumate în 1974 în S.U.A., zahărul din trestie a reprezentat 55,8%, iar glucidele din porumb 21,7%, proporție care va crește în viitor.

Recent s-a perfectat procedeul industrial de transformare enzimatică a amidonului din porumb în zaharoză, încît pe lîngă ulei va apărea pe piață și zahăr din porumb.

Descoperirea unor însușiri nebănuite ale amidonului porumbului a permis, prin prelucrări speciale, realizarea unor produse noi, și anume: a unui material superabsorbant care înmagazinează pe unitatea de volum, în mai puțin de un minut, 1 300 volume apă, cu perspectivă de utilizare în combaterea eroziunii solului și fixarea nisipurilor; a unor materiale plastice biodegradabile și nepoluante; a dialdehidei de amidon, deosebit de rezistentă la umezeală, folosită în industria hîrtiei, precum și a amidonului xantat croslinkat, insolubil în apă, care încărcat cu ioni negativi reține ionii pozitivi de metale grele, încît se poate utiliza la depoluarea apelor reziduale (B u t z E., 1975). Aceste domenii noi de folosire vor mări proporția actuală de numai 5% din producția mondială de porumb utilizată în scopuri industriale.

In S.U.A., porumbul rezervat consumului intern în 1970 a avut următoarea utilizare: 89,6% nutreț; 5,8% măcinat umed (fulgi); 3% măcinat uscat (făină); 0,6% pentru alcool; 0,5% la produse pentru micul dejun și 0,4% pentru sămînță (M a r t i n J. și col., 1976).

Extinderea porumbului a fost favorizată, pe lîngă întrebuințările sale multiple, și de următoarele însușiri: comparativ cu celelalte cereale s-a dovedit mai productiv, mai rezistent la secetă și cădere; are mai puține boli și dăunători; valorifică din plin precipitațiile din a doua jumătate a verii, irigațiile, gunoiul de grajd și îngrășămintele chimice; se poate cultiva în monocultură; reușește ca plantă furajeră în miriștea premergătoarelor timpurii; cînd nu se erbicidează se pot practica culturile mixte porumb-boabe cu fasole sau cînepă de sămînță; datorită coeficientului ridicat de înmulțire necesită contități mici de sămînță.

Larga și comoda folosire a porumbului mai ales în hrana animalelor, potențialul său productiv ridicat, dovedit în cele mai multe zone agricole ale țării noastre, au determinat ca porumbul să ajungă în ultimele decenii pe primul loc între cerealele cultivate la noi, atît în ceea ce privește suprafața, cît și producția totală. Analiza statistică din ultimele patru decenii relevă că în țara noastră porumbul a ocupat 47,5—51,3% din suprafața cerealelor și a asigurat 50,6—56,9% din producția totală a acestora.

3.6.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Suprafețe. În anul 1977, porumbul s-a cultivat în lume pe 120 077 mii ha (tab. 3.41), suprafață cu 21% mai mare decît în 1961—1965. Aproape jumătate (46%) din suprafața mondială a deținut-o America, urmată de Asia (24%), Africa (17%) și Europa (10%). Între principalele țări cultivatoare, primul loc îl ocupă S.U.A., cu 23% din suprafața mondială. R.S. România cu 3% a ocupat locul opt în lume și primul loc în Europa. Dintre celelalte țări europene cultivă suprafețe mari: R. S. F. Iugloslavia, R. P. Ungară, Franța și Italia.

În România, porumbul s-a cultivat în 1934—1938 pe 3 884,1 mii ha, în 1956—1960 pe 3 613,0 mii ha, în 1971—1975 pe 3 110,5 mii ha, iar în 1976—1977 pe 3 347,6 mii ha. Aproape 36% din suprafața ocupată cu porumb în România se cultivă în județele: Ilfov (6,9%), Dolj (5,2%),

TABELUL 3.41

SUPRAFAŢA CU PORUMB ÎN LUME
ŞI ÎN PRINCIPALELE ŢĂRI CULTIVATOARE
(mii ha) (date F.A.O.)

Zone geografice sau ţări	1961–1965	1977	%	Ţara	1961–1965	1977	% din total mondial
Total mondial	99 392	120 077	100	S.U.A.	22 933	28 174	23
Africa	14 611	20 423	17	R. P. Chineză	9 138	12 048	10
America	45 153	55 661	46	Brazilia	7 819	11 682	10
Asia	22 445	28 661	24	Mexic	6 960	7 950	7
				India	4 630	6 054*	5
Europa (fără U.R.S.S.)	11 285	12 239	10	Republica Sud-Africană	4 186	5 700**	5
Oceania	89	93	0,1	R. S. România	3 308	3 318	3
U.R.S.S.	5 887	3 300*	3	Argentina	2 836	2 532	2

* 1976.
** Preliminat.

Timiş (5,2%), Teleorman (5,1%), Ialomiţa (4,8%), Olt (4,4%) şi Constanţa (4,4%).

Producţii. Dintre cereale, porumbul asigură cele mai mari producţii la unitatea de suprafaţă. În anii 1972—1976, această cultură a ocupat în lume 15,4% din suprafaţa cerealelor şi a contribuit cu aproape 25% în producţia totală a acestor plante. Din producţia totală mondială de porumb (tab. 3.42), în anii 1972—1976, S.U.A. a realizat peste 45% cu cea mai mare producţie medie, 54,4 q/ha. Tot în S.U.A. s-a realizat în anul 1976 şi producţia record de 18 850 kg boabe pe 1 ha.

În România, producţia totală în ultimele patru decenii a crescut cu toate că suprafaţa rezervată porumbului s-a micşorat. În 1934—1938 s-au produs 4 055,5 mii tone (10,4 q/ha), în 1956—1970 s-au realizat

TABELUL 3.42

PRODUCŢIA DE PORUMB ÎN PRINCIPALELE
ŢĂRI CULTIVATOARE (date F.A.O.)

Ţara	Mii tone			kg/ha	
	1961–1965	1972–1976	%	1961–1965	1972–1976
Total mondial	216 381	313 539	100	2 174	2 767
S.U.A.	95 561	141 721	45,2	4 167	5 440
R. P. Chineză	22 756	31 463	10,0	2 477	2 879
Brazilia	10 112	15 903	5,1	1 294	1 497
U.R.S.S.	13 122	10 555	3,4	2 229	2 934
Mexic	7 369	8 316	2,7	1 059	1 251
R. S. România	5 853	9 119	2,9	1 769	2 864
Republica Sud-Africană	5 229	8 269	2,6	1 254	1 467
Argentina	4 984	7 803	2,5	1 757	2 395
India	4 593	6 225	2,0	992	1 040

5 027,6 mii tone (13,9 q/ha), în 1971—1975 s-au obţinut 8 348,8 mii tone (26,8 q/ha), iar în 1976—1977 producţia totală a fost 10 848,4 mii tone (32,3 q/ha). Aceste producţii rămîn încă mult sub nivelul posibilităţilor condiţiilor pedoclimatice şi a potenţialului productiv al hibrizilor cultivaţi în prezent la noi. Posibilităţile obţinerii unor producţii mai mari au fost elocvent demonstrate de realizările unor judeţe în anul 1976 : Brăila 53,7 q/ha pe 114 910 ha ; Olt 47,3 q/ha pe 146 805 ha ; Teleorman 46,6 q/ha pe 172 377 ha.

3.6.1.3. SISTEMATICĂ. HIBRIZI

Sistematică. Porumbul aparţine familiei *Gramineae*, subfamiliei *Panicoideae*, tribului *Maydeae*, speciei *Zea mays** L. ($n=10$ cromozomi). Aceluiaşi trib aparţin şi genurile *Euchlaena* Schrad — teosinte ($n=10$ cromozomi), cu care porumbul se încrucişează uşor şi *Tripsacum* L. — iarba gamma ($n=18$ cromozimi), ambele răspîndite în America.

Formele aparţinînd speciei *Zea mays* L. s-au clasificat după diferite criterii, de către diverşi autori, dar cele mai folosite au rămas clasificarea lui Sturtevant E. I. (1885), care deosebeşte formele de porumb după structura endospermului şi caracterele ştiuletelui, şi clasificarea naturală propusă de Anderson şi Cutler (1942), în care se folosesc pentru identificarea formelor următorii indici: caracterele morfologice ale plantelor, structura internodiilor şi particularităţile paniculului. Considerată artificială, deoarece foloseşte un singur caracter (condiţionat monogenic), clasificarea lui Sturtevant fiind mai comodă se foloseşte mai frecvent şi conform acesteia se deosebesc următoarele grupe principale de porumb (fig. 3.36).

Zea mays L. convar. indurata (Sturt.) Bailey. Porumb cu bobul tare (porumb sticlos). Bobul are secţiunea longitudinală în cea mai mare parte cornoasă. Zona amidonoasă este redusă şi localizată în jurul embrionului. Boabele de mărime şi culoare diferite (albă, galbenă, portocalie, roşie rar cenuşie) au suprafaţa netedă şi lucioasă, vîrful rotunjit. Originar din America Centrală s-a răspîndit pe tot globul şi cuprinde forme cu durata vegetaţiei diferită, de la extratimpurii pînă la foarte tardive. Pînă la generalizarea hibrizilor dubli această convarietate a ocupat cea mai mare parte din suprafaţa cu porumb în ţara noastră, fiind reprezentată prin numeroase soiuri şi populaţii locale adaptate condiţiilor de climă şi sol de la noi, dar cu potenţial productiv scăzut. Erau mult apreciate în alimentaţia omului. Vechile soiuri şi populaţii constituie un tezaur naţional de gene valoroase în crearea de noi hibrizi, care pe măsură ce vor egala potenţialul productiv al hibrizilor dinte de cal se vor extinde în cultură. Din cei 26 de hibrizi cultivaţi la noi în anul 1977, numai trei aparţin acestei convarietăţi.

* *Zea* de la grecescul *zoein*=a trăi ; *Zea*=eu trăiesc ; *mays* de la *mahis*, *mahiz*=nume dat porumbului de băştinaşii din Haiti, care în limba caraibă înseamnă „aceea care ne susţine viaţa“

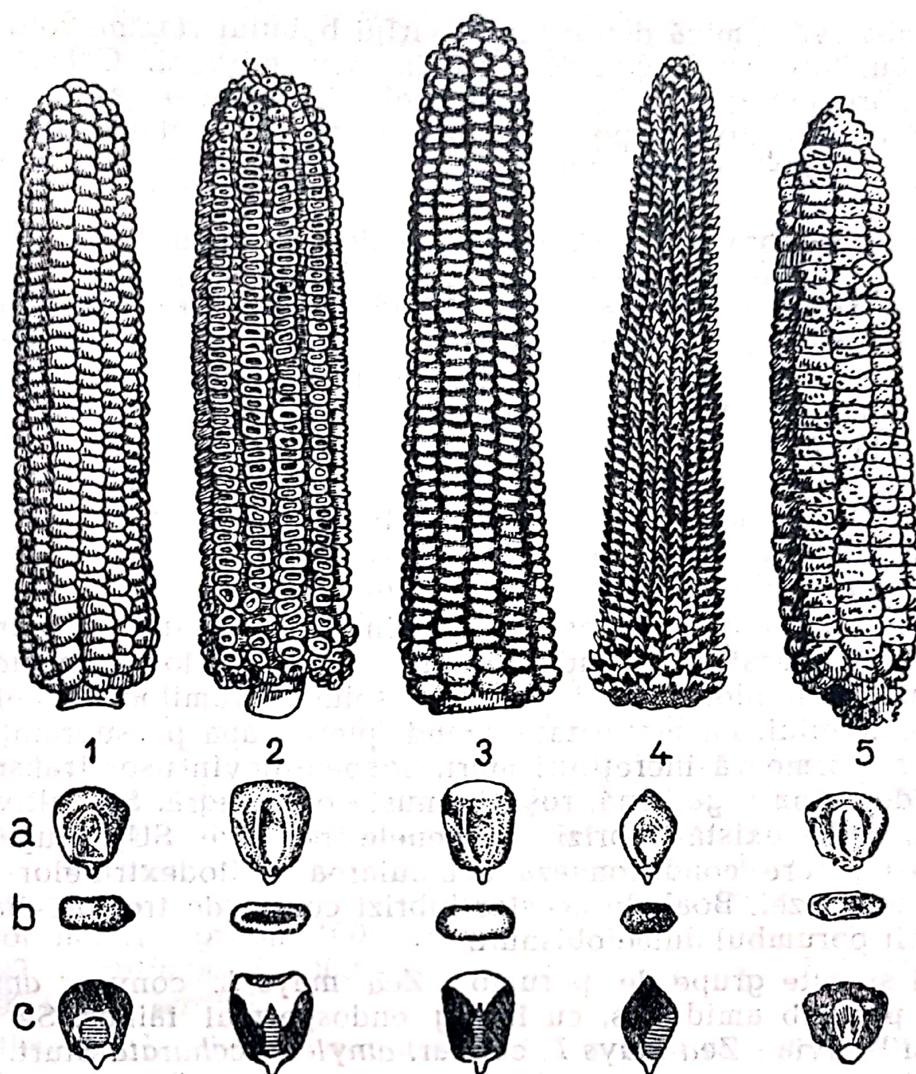


Fig. 3.36. Convarietățile de porumb ;
1 — Z.m. indurata ; *2* — Z.m. dentiformis ; *3* — Z.m. aorista ; *4* — Z.m. everta ; *5* — Z.m. rugosa ; *a* — boabe văzute dorsal ; *b* — vîrful boabelor ; *c* — secțiune longitudinală prin boabe.

Zea mays L. convar. *dentiformis* Körn. sin. *Z.m. indentata* Sturt. Porumbul dinte de cal. În secțiune longitudinală a boabelor zona cornoasă este localizată pe părțile laterale, spre exteriorul endospermului, încît tot mijlocul și vîrful cariopsei rămîn amidonoase, iar prin contractarea volumului acestei zone, datorită pierderii apei în ultima etapă a coacerii, se formează depresiunea de la vîrf, asemănătoare cu mișuna dintelui de cal. Boabele sînt de culoare galbenă, rar albă, violacee ori neagră și lucioase. Porumbul dinte de cal se caracterizează prin plante viguroase, cu potențial productiv ridicat. Originar din Mexic, actualmente ocupă cel mai întins areal în lume. La noi a pătruns în ultimele decenii din secolul trecut. În anul 1977 a fost reprezentată la noi în țară prin 18 hibrizi.

Zea mays convar. *aorista* Grebensc. În secțiune longitudinală, bobul prezintă o zonă cornoasă redusă tot pe părțile laterale, iar spre sfîrșitul maturității zona amidonoasă nu se contractă, încît mișuna lipsește (ra-

reori se observă o mică depresiune), vîrful bobului rămîne rotunjit, ca la porumbul tare, cu o pată deschisă în locul mişunei. Calitativ este superior porumbului dinte de cal, boabele fiind mai bogate în protide, fără să ajungă la nivelul porumbului tare, pe care-l depăşeşte ca productivitate. A fost reprezentat în anul 1977 la noi în ţară prin 4 hibrizi.

Zea mays L. convar. *everta* (Sturt.) Bailey. Porumb de floricele. Are endospermul complet cornos, rămînînd amidonoasă numai zona centrală foarte restrînsă. Boabele mici (MMB 40—140 g), netede, lucioase cu vîrf ascuţit sau rotunjit-perlat. Boabele încălzite crapă sub presiunea vaporilor de apă din interior, iar endospermul se transformă brusc într-o masă spongioasă albă, cu volumul de 15—25 ori mai mare, formînd aşa-numitele floricele. Cercetările arheologice atestă că ar fi primul porumb cultivat de către om, cu mult înaintea erei noastre. Formează plante scunde, cu mulţi lăstari şi ştiuleţi mici. Este mai rezistent la boli decît celelalte convarietăţi. Se cultivă pe suprafeţe mici în zonele preorăşeneşti, fiind reprezentată la noi prin 2 hibrizi.

Zea mays L. convar. *rugosa* Bonaf. sin. *Z.m. saccharata* Körn. Porumb dulce (zaharat). Are endospermul complet sticlos, translucid, datorită acumulării hidraţilor de carbon solubili (amilodextrinelor) în dauna amidonului. La maturitate, cînd pierde apa pe suprafaţa pericarpului, se formează încreţituri mari, boabele devin uşor transparente şi rămîn de culoare galbenă, roşie, cenuşie ori neagră. Se cultivă mult în S.U.A., unde există hibrizi cu genele recesive SU_1 (Sugar-1) şi „Shrunko-1", care condiţionează acumularea amilodextrinelor şi respectiv a zaharozei. Boabele acestor hibrizi conţin de trei ori mai mult zahăr decît porumbul dulce obişnuit.

Există şi alte grupe de porumb: *Zea mays L.* convar. *amylacea* Sturt. — porumb amidonos, cu întreg endospermul făinos. Se cultivă în Peru şi Bolivia; *Zea mays L.* convar. *amyleasaccharata* Sturt. — porumb amidonos-zaharat, cu endosperm cornos în treimea superioară a bobului şi făinos în rest. Răspîndit tot în Peru şi Bolivia; *Zea mays L.* convar. *ceratina Kuleschov.* — porumb ceros, cu zona periferică a endospermului cornoasă, dar opacă şi cu aspect de ceară, răspîndit în China. Există şi forme de porumb ornamental.

Origine. **Lipsa unui strămoş în flora spontană şi faptul că s-a răspîndit ca plantă cultivată pe vaste întinderi geografice din vremuri străvechi (5—6 milenii î.e.n.) îngreuiază enorm precizarea centrului geografic primar şi a filogeniei porumbului, ambele mult discutate în literatura de specialitate. După Brandolini (1967) (citat de Cristea M. 1975) există două centre de formare a porumbului în America: *a)* la nord de ecuator (S.U.A., Mexic, America Centrală, Columbia, Venezuela, Guyana), unde predomină formele centrului primar Mexic—Guatemala şi *b)* la sud de ecuator (Ecuador, Peru, Chile, Bolivia, Paraguai, Brazilia, Argentina), unde predomină germoplasma centrului primar Peru—Bolivia.**

Cert este că porumbul a constituit substratul economic al vechilor civilizaţii precolumbiene: incaşă, aztecă şi maya din America.

În Europa a fost adus la prima expediţie a lui Columb (1493), de unde ulterior s-a răspîndit în Asia şi Africa.

La noi în țară porumbul se cultiva pe suprafețe mari în secolul al XVII-lea în Muntenia și Moldova și în secolul al XVIII-lea în Transilvania.

Filogenie. Dovezile arheologice din ultimele decenii vin tot mai mult în sprijinul ipotezei conform căreia *Zea mays* provine dintr-un porumb sălbatic asemănător cu *Z.m. everta*, care a dispărut în mileniul întîi e.n. Evoluția de la porumbul sălbatic spre formele actuale a durat milenii și a fost favorizată de mutații, izolare, driftul genetic, hibridare și selecție.

Hibrizi. În majoritatea țărilor se cultivă hibrizi obținuți din încrucișarea liniilor consangvinizate, la care efectul heterozis se concretizează în producții mai mari decît la hibrizii dintre soiuri. În prezent se cultivă hibrizi simpli (HS) obținuți prin încrucișarea a două linii consangvinizate, hibrizi dubli (HD) rezultați din încrucișarea a doi hibrizi simpli și hibrizi triliniari (HT) rezultați din încrucișarea unui hibrid simplu cu o linie consangvinizată.

Faptul că 50% din sporul producției realizat în ultimele decenii se atribuie hibrizilor, subliniază pregnant rolul lor ca factor de producție în tehnologia cultivării porumbului.

Numărul mare al hibrizilor ce alcătuiesc sortimentul mondial este în continuă creștere datorită eforturilor țărilor cultivatoare de a crea hibrizi tot mai productivi și cu însușiri calitative noi.

Clasificarea hibrizilor în funcție de durata vegetației se face în toate țările după sistemul internațional F.A.O., conform căruia se delimitează 9 grupe, fiecare avînd ca etalon durata vegetației unui hibrid creat și cunoscut în S.U.A. Dintre acestea prezintă importanță numai 6 grupe, care au următoarele calificative pentru durata vegetației hibrizilor noștri: grupa 100—199 *extratimpurii*; 200—299 *timpurii*; 300—399 *semitimpurii*; 400—499 *semitardivi*; 500—599 *tardivi*; și 600—699 *foarte tardivi*.

Sortimentul hibrizilor cultivați în 1978 în țara noastră și cu perspectivă de a se menține în anii următori (tab. 3.43, după T o r g e D. și colab. 1973 și 1977) înglobează hibrizi cu potențial productiv ridicat, precum și primul hibrid autohton bogat în lizină (HS-335), realizat la I.C.C.P.T. Fundulea prin transferarea genei Opaque-2 în formele parentale ale hibridului HS 330.

Durata vegetației hibrizilor actuali corespunde pentru majoritatea zonelor de cultură de la noi, totuși rezultatele din ultimii ani au subliniat necesitatea mai multor hibrizi extratimpurii și timpurii în zonele nordice și cele submuntoase.

Zonarea acestor hibrizi (fig. 3.37.) s-a realizat pe baza rezultatelor din centrele de încercare a soiurilor.

Alegerea hibrizilor se condiționează obligatoriu de următoarele însușiri:

a) capacitate de adaptare la particularitățile climei și solurilor zonei, încît să se asigure producții ridicate și constante cantitativ cît și calitativ;

b) durată a vegetației care să permită, în anii normali din punct de vedere climatic, ajungerea la maturitate cu două săptămîni înaintea primei brume;

TABELUL 3.43

HIBRIZII DE PORUMB CULTIVAȚI ÎN R. S. ROMÂNIA

Hibridul	Convarietatea	Institutul sau stațiunea unde a fost creat	Grupa F.A.O.		Numărul zilelor de vegetație	Potențialul productiv (q/ha)	Zonele de cultură (v. fig. 3.37)
HD 95	indurata	Suceava	100—199	Extratimpurii	126	53— 82	VII
HD 96	aorista	Fundulea	100—199		131	50— 90	IV, V, VI, VII
HD Betu-240	aorista	Turda	100—199		132	47— 74	VII
HD 99	dentiformis	Importat	100—199		134	50— 70	IV, V, VI, VII
HD 101	dentiformis	Importat	100—199	Timpurii	138	39— 83	VI, VII
HD 115	aorista	Turda	100—199				VI, VII
HD 120	dentiformis	Podu-Iloaie	100—199		140	53— 74	IV, V, VI
HD 122	aorista	Turda	100—199		140	63— 85	IV, V, VI
HD 205	aorista	Podu-Iloaie	300—399	Semitimpurii	140	56— 67	IV, V, VI
HD 208	dentiformis	Turda—Fundulea	300—399		138	54— 75	II, IV, V
HD 211	dentiformis	Turda	300—399		138	50— 97	IV, V
HT 215	aorista	Turda	300—399		139	80—100	IV, V
HS 218	dentiformis	Fundulea	300—399		146	82—128	I, II, III
HD 220	dentiformis	Fundulea	300—399		142	60—100	I, II, III, IV, VI
HD 225	aorista	Fundulea	300—399		145	65—101	I, II, III, IV
HS 230	dentiformis	Fundulea	300—399		136	62—105	I
HD 305	aorista	Fundulea	400—499	Semitardivi	145	50—108	I, II, III
HD 310	dentiformis	Fundulea	400—499		145	50— 89	I, II
HS 350	dentiformis	Fundulea	500—599		144	110—121	I, II, III
HS 360	aorista	Lovrin	500—599		145	55— 96	II, III
HS 370	dentiformis	Fundulea	500—599		144	85—112	I
HS 330	dentiformis	Fundulea	600—649		148	57— 97	I, II, irigat
HS 335	dentiformis	Fundulea	600—649		144	57— 82	I, II, III, irigat
HS 400	dentiformis	Lovrin	650—699	Tardivi	144	66—105	I, II, III
HD 410	dentiformis	Fundulea	650—699		145	65—107	I, II, III
HS 412	dentiformis	Fundulea	650—699		146	87—119	I, II, III
HS 415	dentiformis	Lovrin	650—699		147	75—120	I, II, III
HS 625	everta	Fundulea	400—499		140	30— 48	I, II, irigat

c) rezistență la secetă, la vreme răcoroasă după semănat și răsărire, la boli și dăunători;

d) rezistență la cădere și frîngere și înălțime uniformă de inserție a știuleților încît să se poată recolta cu mijloace mecanizate.

Realizarea producțiilor ridicate și constante impune cultivarea în fiecare unitate a minimum trei (după autorii americani cinci), hibrizi diferiți ca durată de vegetație și cerințe față de climă și sol. Se realizează astfel valorificarea maximă a condițiilor pedoclimatice și eșalonarea lucrărilor de semănat, îngrijire, recoltare și se evită în mare măsură efectele negative ale eventualelor secete asupra întregii suprafețe cu porumb din unitate, deoarece nu toți hibrizii vor fi surprinși în fazele critice ale consumului de apă.

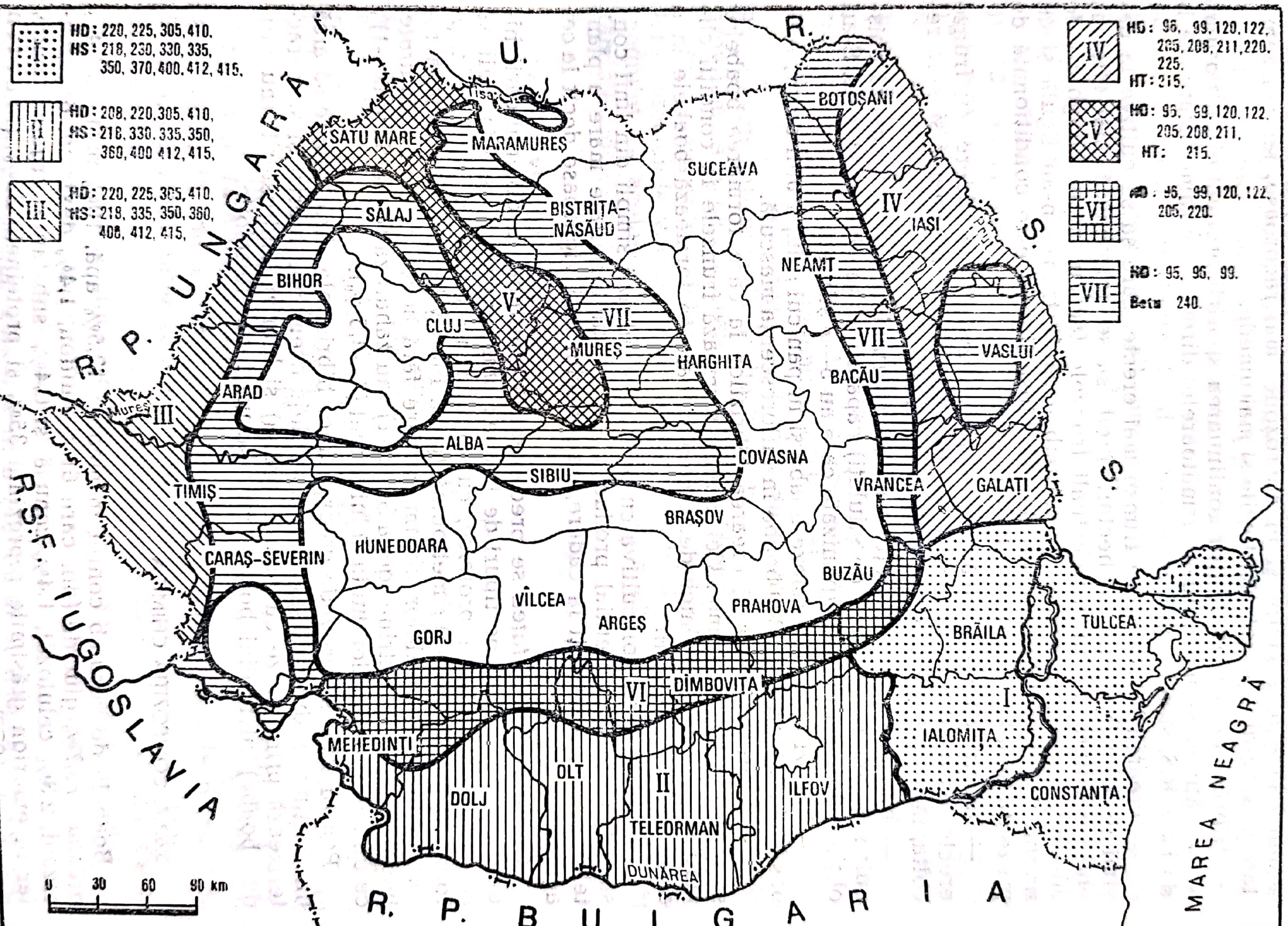


Fig. 3.37. Zonele de cultură a hibrizilor de porumb.

Hibrizii timpurii se amplasează pe terenurile rezervate grîului de toamnă în anul următor și în microzone mai răcoroase, iar cei semitardivi și tardivi pe solurile fertile și mai umede.

Hibrizii viitorului. Pentru continuarea sporirii producției de porumb și calității ei s-au conturat următoarele direcții de ameliorare (Aldrich R.S. și col., 1975) :

— crearea hibrizilor cu frunze mai erecte, care să se cultive la desimi de 80 mii plante la hectar, încît să se folosească mai eficient energia solară. La hibrizii actuali frunzele fac cu tulpina unghiuri de 30—40°. Se cunosc forme de porumb a căror frunze n-au ligulă și cu unghiurile limbului foliar de 6—11°. Lipsa ligulei este condiționată de prezența genelor „ligula 1" și „ligula 2".

— hibrizi cu talie mică (tip everta), rezistenți la cădere, cu frunze erecte, care ar suporta desimi de 600 mii plante la hectar și s-ar recolta, fără probleme, cu mijloace mecanizate.

— hibrizi cu 5—7 știuleți pe plantă (porumbul everta formează obișnuit un număr mai mare de știuleți) capabili să producă 150 q/ha. S-au obținut deja linii consangvinizate care au 5—7 știuleți.

— hibrizi care să formeze boabe și în panicul ; după unii autori este posibilă obținerea a 1 800 boabe în inflorescența masculă.

— se preconizează și crearea hibrizilor la care formarea boabelor să aibă loc mai devreme. Cei actuali formează frunzele în condiții climatice mult mai prielnice decît cele în care se formează boabele în a doua jumătate a verii.

— în viitor se vor cultiva cu precădere hibrizii simpli din linii consangvinizate cu potențial productiv ridicat, uniformitate mare a plantelor în lan, rezistenți la cădere, cu rădăcini mai viguroase decît la cei actuali ;

Cît privește *calitatea* se preconizează continuarea diversificării hibrizilor specializați pe tipuri de boabe : *amidonoase*, bogate în amiloză sau în amilopectine ; *proteice*, cu conținut ridicat și în lizină — triptofan (gena Opaque-2) ; metionină (gena Fluory-2) care să se poată folosi în hrana animalelor nerumegătoare fără adaos de soia ; *zaharate*, bogate în amylodextrine (gena Sugar-1) sau zaharoză (gena Shrunko-1) ; cu un conținut de ulei dublu celui actual (4—4,5 %).

Pentru siloz se prevede crearea unor hibrizi ale căror plante să aibă un conținut redus în lignină (există deja asemenea hibrizi și se caracterizează prin frunze cu nuanță brună) și hibrizi androsterili (nu produc boabe) cu tulpini bogate în zaharuri fermentescibile.

3.6.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

Boabele de porumb conțin în medie : 13,5% apă, 10% proteine, 4% grăsimi, 70,7% glucide (din care 61% amidon, 1,4% dextrine, 6% pentozani, 2,3% celuloză), 1,4% cenușă și 0,4% substanțe organic acide, iar în embrion grăsimile reprezintă 35% și proteinele 20% (Martin R.J. și col., 1976).

Proteinele din boabele de porumb variază, în condiţiile ţării noastre, între 8 şi 14,2% la porumbul dinte de cal, 8,9 şi 15% la porumbul cu bobul tare. Porumbul cu peste 12% proteine se consideră „proteic". Din totalul proteinelor, 73,1% se acumulează în endosperm, 23,9% în embrion şi 2,2% în pericarp. Proteinele porumbului conţin prolamine (45%), cea mai importantă fiind zeina, gluteline (35%) şi globuline (20%). La porumbul obişnuit, proteinele au numai 3% lizină şi 0,7% triptofan. Încorporarea genei Opaque-2 în hibridul HS-335 a sporit conţinutul în lizină cu 1,42% şi triptofan cu 34,4 mg la 100 g substanţă uscată (C o s m i n O. şi col. 1977).

Amidonul reprezintă 64,24—76,20% la porumbul dinte de cal şi 61—73,21% la porumbul cu bob tare cultivat în ţara noastră. Din totalul amidonului, 98% se depune în endosperm, 1,3% în embrion şi 0,7% în pericarp. În compoziţia amidonului intră amilopectinele (72—79%) şi amiloza (21—28%). Ridicarea proporţiei de amilopectine este posibilă prin încorporarea genei „waxy".

Grăsimile ocupă 4—4,5% din greutatea bobului şi se repartizează astfel: 83,2% în embrion, 15% în endosperm şi 1,2% în pericarp. În compoziţia grăsimilor predomină acizii graşi nesaturaţi.

Boabele mature, conţin cantităţi reduse din vitaminele B_1, B_2, B_6, E, PP (lipseşte vitamina C). În boabele cu pigmenţi carotenoizi se găseşte provitamina A, care lipseşte în porumbul cu bob alb.

Biosinteza substanţelor organice este condiţionată genetic dar suferă apreciabile variaţii, mai ales proteinele şi amidonul, sub influenţa mediului. La acelaşi hibrid în anii secetoşi boabele devin „proteice" şi rămîn amidonoase în anii ploioşi.

3.6.1.5. PARTICULARITĂŢI BIOLOGICE

Porumbul este o plantă ierbacee anuală.

Rădăcina porumbului este fasciculată. La germinarea bobului apare din embrion o singură rădăcină, care se adînceşte repede, se ramifică şi, împreună cu cele 3—7 rădăcini ce se formează ulterior din mezocotil, aprovizionează planta cu apă şi hrană în primele 2—3 săptămîni. După răsărire, de la fiecare din cele 6—10 noduri subterane ale tulpinii se formează cîte 4—10 (16) rădăcini coronare permanente, care preiau rolul principal în absorbţia apei şi hranei (fig. 3.38). Rădăcinile coronare cresc întîi aproape paralel cu suprafaţa solului, ajungînd la 4 săptămîni după răsărire la 45 cm depărtare de plantă (la dezvoltarea maximă ating 75 cm) se ramifică şi cresc în adîncime, unele pătrund la 3—5 m, dar majoritatea rămîn la adîncimea de 10—15 cm. Comparativ cu celelalte cereale, rădăcina porumbului este mai dezvoltată. De la primele 2—5 noduri supraterestre ale tulpinii se formează rădăcini adventive de sprijin, multe dintre ele pătrund în sol şi contribuie atît la ancorarea plantei, cît şi la nutriţia cu fosfor şi alte elemente nutritive.

Creşterea rădăcinii este specifică hibridului şi influenţată de temperatura, umiditatea, textura şi fertilitatea solului.

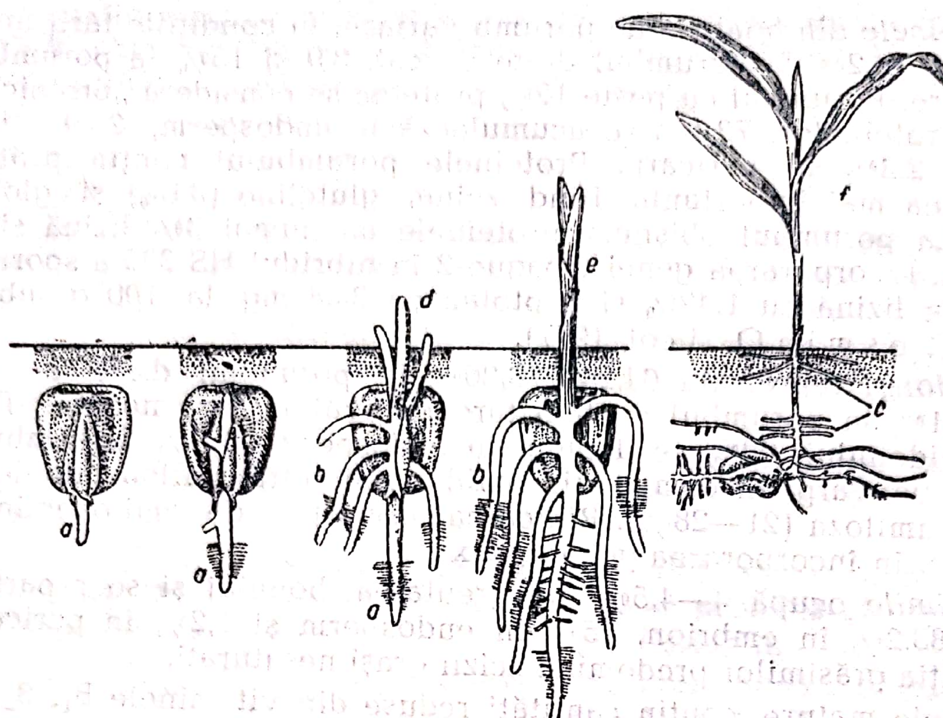


Fig. 3.38. Încolţirea porumbului şi primele faze de creştere: *a* — rădăcinițe embrionare ; *b* — rădăcini adventive seminale ; *c* — rădăcini coronare ; *d* — coleoptil ; *e* — plumula ; *f* — plantă cu primele frunze.

Tulpina (fig. 3.39) este un pai, obişnuit de 1,5—3 m înălţime (0,4—9 m), alcătuit din 7—15 (21) internoduri, pline cu măduvă în interior, cu diametrul de 2—6 cm, cilindrice, iar cele din jumătatea inferioară a tulpinii cu un jgheab longitudinal. Înălţimea tulpinii se corelează cu durata vegetaţiei, formele tardive fiind mai înalte şi mai viguroase decît cele timpurii. La aceeaşi grupă de precocitate hibrizii cu talie mai joasă se cultivă la desimi mai mari ale plantelor şi realizează producţii mai ridicate, cu condiţia ca tulpina să fie rezistentă la cădere. Porumbul înfrăţeşte mai puţin decît celelalte cereale, iar fraţii, denumiţi copili, apar din mugurii axilari de la nodurile subterane. Copilii nu ajung să fructifice, dar sporesc consumul inutil de apă al plantei.

Frunzele, inserate altern pe două rînduri de-a lungul tulpinii, cîte una de la fiecare nod, sînt alcătuite din teacă şi limb lat-lanceolat, lung de 50—80 cm, lat de 4—12 cm, cu margini ondulate şi nervura mediană proeminentă. Ligula emarginată are lungimea de 3—5 mm. În epiderma superioară există celule buliforme, care pe vreme secetoasă pierd turgescenţa provocînd răsucirea limbului şi reducerea suprafeţei de transpiraţie, încît planta suportă secete scurte fără urmări grave. La revenirea umidităţii, turgescenţa celulelor buliforme se reface şi răsucirea dispare.

Numărul frunzelor constituie o însuşire specifică hibridului şi el se corelează cu durata vegetaţiei, fără să se modifice sub influenţa căldurii şi umidităţii. Unii autori (N o z z o l i n i V. 1963) clasifică hibrizii după numărul frunzelor astfel: extratimpurii, cu mai puţin de 13 frunze, timpurii, cu 13,1—14 frunze, semitimpurii, cu 14,1—16 frunze, mijlocii, cu 16,1—18 frunze, semitardivi, cu 18,1—20 frunze, tardivi, cu

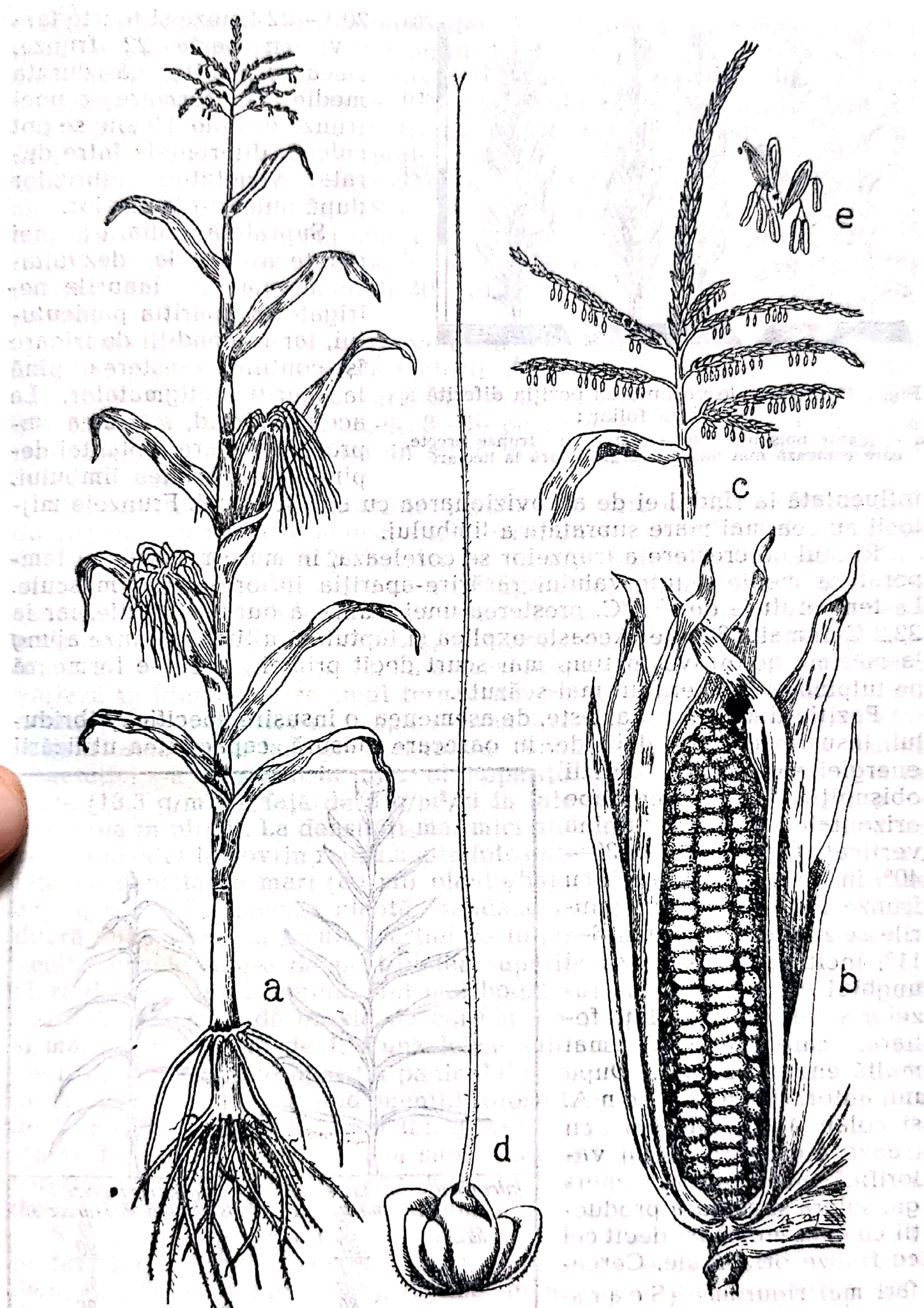


Fig. 3.39. Porumbul :
a — planta ; *b* — inflorescența femelă ; *c* — inflorescența masculă ; *d* — spiculeț femel ; *e* — spiculețe mascule.

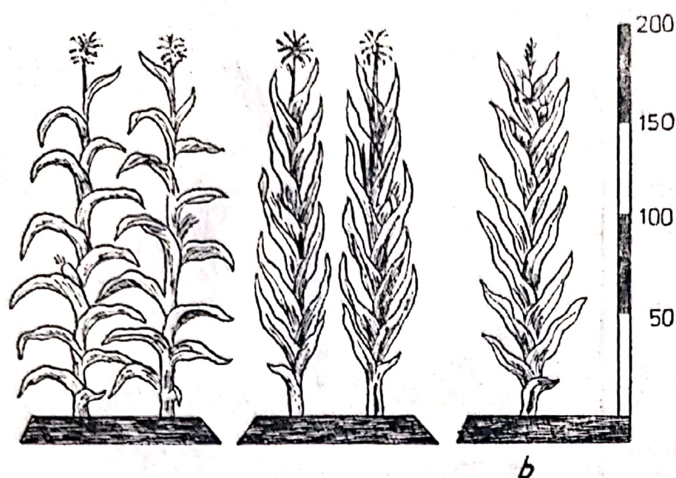


Fig. 3.40. Plante de porumb cu poziția diferită a limbului foliar :

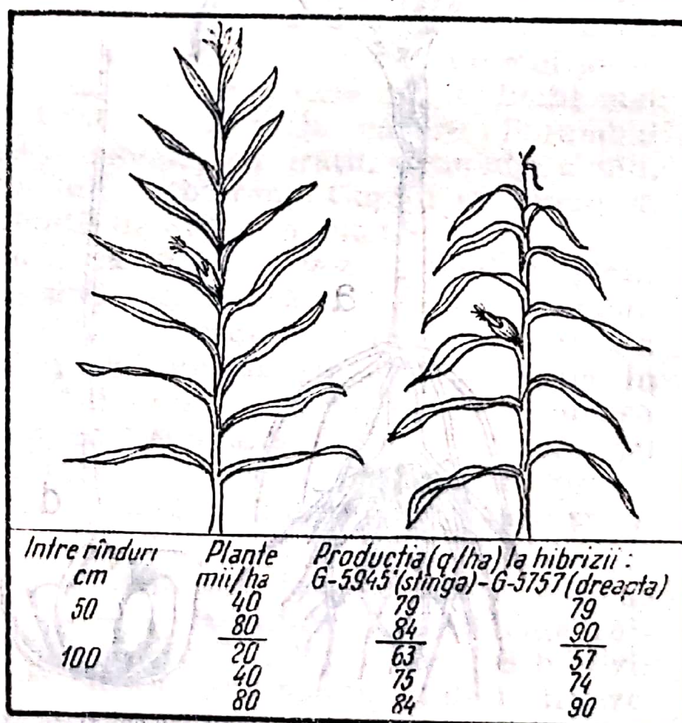
a — plante obișnuite ; *b* — plante cu frunze erecte, care captează mai multă energie solară la hectar.

20,1—22 frunze și foarte tardivi cu peste 22 frunze. Dacă se admite că durata medie de formare a unei frunze este de 3,9 zile se pot calcula diferențele între durata vegetației hibrizilor după numărul frunzelor.

Suprafața foliară a unei plante ajunge la dezvoltare maximă în lanurile neirigate la apariția paniculului, iar în condiții de irigare își continuă creșterea pînă la apariția stigmatelor. La același hibrid, mărimea suprafeței foliare a plantei depinde de mărimea limbului, influențată la rîndul ei de aprovizionarea cu apă și hrană. Frunzele mijlocii au cea mai mare suprafață a limbului.

Ritmul de creștere a frunzelor se corelează, în mare măsură, cu temperatura medie a intervalului răsărire-apariția inflorescenței mascule. La temperatura de 17,4°C, creșterea unei frunze a durat 4,38 zile, iar la 22,2°C numai 2,89 zile. Aceasta explică și faptul că ultimele frunze ajung la mărime definitivă în timp mai scurt decît primele, care se formează pe tulpină la temperaturi mai scăzute.

Poziția limbului foliar este, de asemenea, o însușire specifică hibridului, însușire de care depinde, în oarecare măsură, capacitatea utilizării energiei solare. La hibrizii obișnuiți, frunzele aproape orizontale fac cu tulpina verticală unghiuri de 30—40°, în timp ce la hibrizii cu frunze fără ligulă unghiurile se reduc la numai 6—11°, încît se micșorează și unghiul de incidență a razelor solare cu suprafața foliară, care captează mai multă energie solară. După unii autori (P e n d l e t o n A. și colab. 1967), hibrizii cu frunze erecte (fig. 3.40) valorifică mai eficient energia solară și asigură producții cu 40% mai mari decît cei cu frunze orizontale. Cercetări mai riguroase (S c a r s b r o o k E. C. și colab. 1974) cu hibrizi ce aveau frunze



Intre rînduri cm	Plante mii/ha	Productia (q/ha) la hibrizii : G-5945 (stinga)	G-5757 (dreapta)
50	40	79	79
	80	84	90
100	20	63	57
	40	75	74
	80	84	90

Fig. 3.41. Producția a doi hibrizi de porumb cu poziția diferită a limbului foliar.

erecte și aproape orizontale, dar cu talie mai mică (fig. 3.41) n-au evidențiat diferențe semnificative nici în ceea ce privește cantitatea de lumină pătrunsă în lan la diferite înălțimi de suprafața solului și nici în ce privește producția de boabe. La înălțime egală a plantelor, hibrizii cu frunze erecte suportă densități mai mari în lan, înmagazinează mai multă energie solară și asigură producții superioare celor cu frunze orizontale. Acest fapt a fost confirmat și în cercetările din Dobrogea (S a v u A. 1977), în care HS 400 cu foliaj mai erect (peste 60% din suprafața foliară înclinată la 10—40° față de tulpină) a realizat, la densitățile de 40—70 mii plante/ha, producții superioare față de hibrizii dubli 405, 310, 220 și 120, cu frunze mai orizontale.

Durata menținerii în stare verde a frunzelor depinde atît de locul inserției pe tulpină, cît și de factorii mediului. În condițiile aprovizionării neîntrerupte cu apă, primele două frunze bazale rămîn verzi 30—35 zile, în timp ce frunzele 8—10 persistă 90—100 zile. Menținerea mai îndelungată a frunzelor în stare verde se corelează cu rezistența la secetă a hibrizilor.

Randamentul net al fotosintezei *(RNF)*, de care depinde nivelul producției de substanță organică, variază în funcție de hibrid și condițiile de viață ale plantei. La 25 hibrizi, în condiții neirigate din nordul Dobrogei, pe întreaga perioadă de vegetație s-au obținut valori medii ale randamentului fotosintetic de 6,84—14,43 g/m^2/zi, cu limite de variație mult mai largi (0,9—28,3 g/m^2/zi), în funcție de hibrid și condițiile anului (S a v u S t e l a — 1977). La același hibrid, randamentul fotosintetic variază în funcție de regimul termic din cursul zilei și al nopții, luminozitate, aprovizionarea cu apă și hrană, faza de vegetație a plantelor și densitatea lor în lan. Cel mai ridicat randament fotosintetic în timpul vegetației s-a constatat în intervalul apariția paniculului — coacerea în lapte (13,3 g/m^2/zi, față de 5 g/m^2/zi în intervalul coacerea în lapte — coacerea în pîrgă). La densități mai mici ale plantelor (20 mii plante/ha) s-au constatat la Lovrin randamente fotosintetice mai mari (5,65 g/m^2/zi), față de densitățile mari (80 mii plante/ha) cînd s-au înregistrat numai 3,67 g/m^2/zi. La aceeași plantă, randamentul fotosintetic al frunzelor diferă după vîrstă și locul inserției pe tulpină. Cele mai active s-au dovedit frunzele tinere de pe treimea superioară a tulpinii, care beneficiază de mai multă lumină, sînt mai bogate în clorofilă încît asimilează cantități mai mari de bioxid de carbon, conțin mai mult azot și fosfor și mai puțin potasiu decît frunzele de sub știulete. Cercetările au dovedit că în intervalul apariția paniculului — coacerea în lapte, frunzele de la vîrful tulpinii au randamentul fotosintetic de 13,3 g/m^2/zi, iar cele de la mijlocul tulpinii numai 6,1 g/m^2/zi. Așa se explică de ce suprimarea frunzelor de pe treimea superioară a tulpinii a determinat micșorarea greutății știuletelui cu 40%, în timp ce înlăturarea frunzelor de sub știulete n-a modificat greutatea știuleților.

Suprafața de asimilație a lanului, apreciată prin raportul dintre suprafața foliară a plantelor și suprafața de teren ocupată de ele, raport denumit „indice foliar" *(ISF)*, decide, în mare măsură, cuantumul producției la hectar. Valori ridicate ale indicelui foliar se obțin cînd plantele beneficiază de condiții optime de nutriție și umiditate, iar aceste valori ridicate atestă acoperirea mai puternică a solului și convertirea

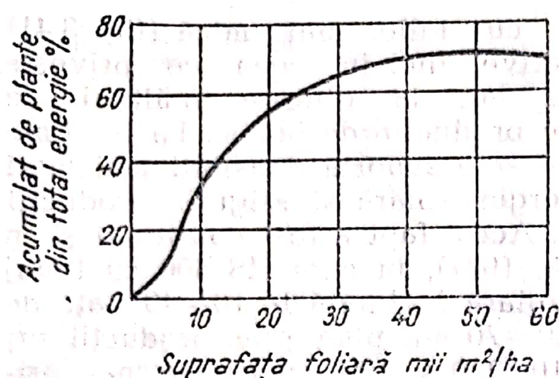


Fig. 3.42. Relaţia dintre indicele foliar la porumb şi gradul acumulării energiei de către plantă.

unei cantiăţi mai mari de energie în plante (fig. 3.42). În condiţii neirigate din nordul Dobrogei, indicele foliar la 25 hibrizi a oscilat între 1,22—2,28. Fertilizarea cu gunoi de grajd şi îngrăşăminte în cîmpia din sudul ţării a favorizat creşterea suprafeţei fotosintetice încît valorile indicelui foliar s-au mărit de la 1,46 la 1,78. Determinările făcute la Lovrin au evidenţiat corelaţia strînsă dintre suprafaţa de asimilaţie şi densitatea plantelor în lan, înregistrîndu-se următoarele valori ale indicelui foliar : 2,64 la 20 mii plante la hectar ; 4,05 cu 40 mii plante şi 5,79 cu 80 mii plante la hectar. Numeroase rezultate experimentale atestă legătura strînsă dintre umiditatea solului, fertilitatea sa, densitatea plantelor pe de o parte, cu formarea timpurie a unei mari suprafeţe foliare în lan, randamentul ei fotosintetic, durata de viaţă a frunzelor pe de altă parte, şi, în final, cu producţia de boabe a porumbului.

Inflorescenţele. Planta de porumb este unisexuat monoică, cu florile mascule grupate într-un panicul terminal (v. fig. 3.39) piramidal, erect, lung de 15—20 cm, avînd pe axul principal 10—20 ramuri simple ori ramificate. Spiculeţele mascule sînt geminate cu 2 (3) flori mutice, care au numai androceu, cu 3 stamine. Într-o anteră se formează pînă la 2 000 grăunciori de polen. Paniculul apare înaintea inflorescenţei femele (protandrie). Polenul se eliberează din antere cu 5—7 zile înaintea apariţiei stigmatelor şi această diferenţă se prelungeşte la 10—20 zile pe vreme secetoasă însoţită de arşiţe, cînd creşte proporţia plantelor sterile în lan. Cantitatea cea mai mare de polen se eliberează în lan în a treia zi după începerea înfloritului, iar în cursul zilei între orele 9—11.

Florile femele sînt grupate în spic (ştiulete), lung de 10—30 (50) cm. La fiecare nod de pe jumătatea inferioară a tulpinii există primordii ale spicului, dar se dezvoltă numai 1—2 (3—5), începînd cu cel înserat mai sus. Ştiuletele are un peduncul lung de 5—10 cm, cu noduri apropiate la care se formează frunze, avînd numai teaca (numite pănuşi) ce învelesc complet inflorescenţa femelă (v. fig. 3.39). Rahisul ştiuletelui (ciocălăul) este cilindro-conic sau cilindric, cărnos în stare verde şi lignificat la maturitate. Spiculeţele femele şi geminate, înserate în alveolele rahisului în rînduri perechi 4—16 (24) sînt biflore, dar numai floarea superioară rămîne fertilă.

Glumele sînt late, mai scurte decît ovarul, cărnoase la bază, pieloase în partea superioară, albe, roze, roşii. Paleele scurte şi transparente. Gineceul are un ovar monocarpelar, lung de 2—3 mm, uniovulat, cu stigmate filiforme („mătasea porumbului"), lungi de 15—25 (40) cm, bifurcate la vîrf şi acoperite pe toată lungimea cu papile stigmatice. Alungirea stigmatelor începe cu florile bazale şi în momentul cînd vîrful lor iese de sub protecţia pănuşilor începe înfloritul, care durează

6—14 zile. Deseori, datorită condițiilor neprielnice polenizării sau accentuării protandriei, unele flori femele rămîn nefecundate și se produc așa-numiții „știuleți babe".

Polenizarea este alogamă anemofilă. Polenul poate fi transportat de vînt la distanțe apreciabile (1 000 m), dar cea mai mare parte din el se oprește la 6—15 m. Seceta și ploile reci, abundente, întrerup polenizarea, care se reia după revenirea la normal a umidității aerului și temperaturii. Viabilitatea polenului se menține 18—24 ore. Tubul polinic străbate stigmatul în 12—28 ore.

Polenizarea, fecundarea și primele zile de dezvoltare a zigotului sînt „faze critice" privind regimul termic, luminozitatea, aprovizionarea cu apă și hrană. Prin reducerea luminozității la 10% față de normal (umbrire 90%), timp de 3 și 6 zile în primele faze de creștere a zigotului, producția de boabe s-a redus cu 25 și 71% (A l d r i c h S. și colab. 1975).

Fructul porumbului este o cariopsă golașă, lungă de 2,5—22 mm, lată de 3—18 mm, groasă de 2,7—8 mm, de culoare albă, galbenă, portocalie, roșie, rar albastră-închisă și de formă rotund-comprimată sau prismatic-comprimată. Pe același știulete, deseori, apar boabe diferit colorate („xenii"), datorită manifestării caracterului patern al culorii în anul încrucișării (Fo). La hibrizii actuali, MMB are valori de 285—360 g. Structura anatomică a cariopsei porumbului se aseamănă cu a grîului, cu deosebirea că tegumentul seminal este redus la o membrană cu grosimea de circa un micron. Din greutatea bobului, pericarpul reprezintă 7—10%, endospermul 80—87%, iar embrionul 10—12%.

Fazele creșterii. În cele 19—21 săptămîni care trec de la însămînțarea pînă la recoltarea porumbului în țara noastră, lanul suferă schimbări continuie ale creșterii și ale acumulării substanței uscate (fig. 3.43).

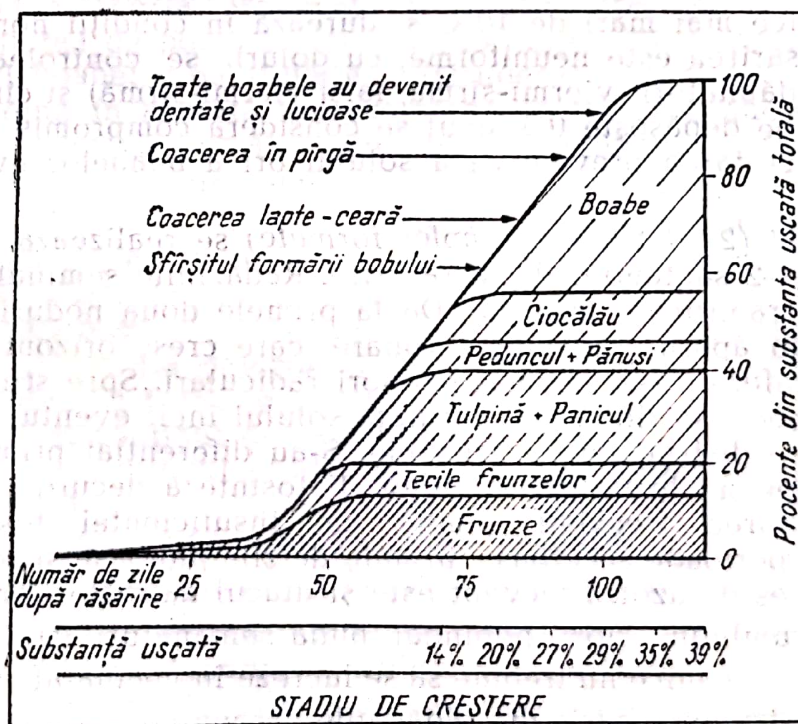


Fig. 3.43. Acumularea substanței uscate și repartizarea ei în părțile plantei de porumb.

Consumul zilnic ridicat de apă şi hrană în perioadele de vîrf (1—2 kg/ha azot şi 50—60 mii l/ha apă necesare biosintezei a 200—300 kg/ha substanţă uscată) favorizează chiar şi în anii normali apariţia insuficienţei apei sau a unui element nutritiv, dacă nu se intervine prin irigare şi fertilizare, insuficienţe ce devin factori de stres. Condiţiile vegetaţiei din primele 7—8 săptămîni după răsărire sînt decisive pentru densitatea plantelor şi formarea timpurie a unei mari suprafeţe de asimilaţie a lanului, în timp ce condiţiile din următoarele 7—8 săptămîni, după apariţia stigmatelor, influenţează decisiv acumularea şi translocarea substanţei sintetizate, de care depind numărul şi greutatea boabelor de pe ştiulete. Urmărirea evoluţiei lanului şi a componentelor producţiei şi întreprinderea măsurilor necesare prevenirii insuficienţei apei şi hranei, a prevenirii bolilor şi dăunătorilor, necesită delimitarea şi cunoaşterea fazelor creşterii. Diferenţierea fazelor creşterii implică dificultăţi generate de variabilitatea hibrizilor şi a condiţiilor mediului şi de faptul că aceste faze se interpătrund.

Cele mai evidente criterii în diferenţierea fazelor creşterii se consideră numărul frunzelor în etapa vegetativă (pînă la apariţia stigmatelor) şi evoluţia creşterii şi maturării bobului în etapa generativă. Folosind aceste criterii s-au delimitat 11 faze de creştere, numerotate după sistemul zecimal cu 0—5 în etapa vegetativă şi 6—10 în etapa generativă. Acest sistem de numerotare permite şi delimitarea unor faze intermediare în etapa vegetativă (0,5 ; 1,5 ; 2,5 ; 3,5). Descrierea fazelor din rîndurile de mai jos se poate considera valabilă pentru hibrizii semitardivi, în anii normali, din zonele favorabile porumbului în ţara noastră (Sipoş Gh. 1976).

Faza 0 (semănat-răsărire) necesită 60—70°C, realizate din însumarea mediilor zilnice mai mari de 10°C şi durează în condiţii normale 5—8 zile. Dacă răsărirea este neuniformă, cu goluri, se controlează atacul eventualilor dăunători (viermi-sîrmă, falşi viermi-sîrmă) şi cînd proporţia larve/boabe depăşeşte 0,5 lanul se consideră compromis şi se reînsămînţează. Tratarea preventivă a solului ori a boabelor evită aceste daune.

Faza 0,5—1 (2—4 frunze complet formate) se realizează în condiţii normale la 1—2 săptămîni de la răsărire. Rădăcinile seminale ajung la dezvoltare şi ramificare maximă. De la primele două noduri subterane ale tulpinii au apărut rădăcini coronare, care cresc orizontal, pe cele de la nodul inferior s-au format perişori radiculari. Spre sfîrşitul fazei, conul de creştere se ridică la suprafaţa solului încît eventualele îngheţuri anterioare distrug numai frunzele. S-au diferenţiat primordiile tuturor frunzelor şi ale inflorescenţelor. Fotosinteza decurge cu intensitate. Pot apărea frecvent semne ale insuficienţei fosforului în primăveri cu perioade secetoase, urmate de zile ploioase şi reci pe terenurile cu exces de azot. Frecvent este şi atacul dăunătorilor (gărgăriţa frunzelor porumbului, ciori, popîndăi, buha semănăturilor). La executarea praşilelor mecanice nu trebuie să se lucreze în vecinătatea rîndurilor, căci se pot distrugea o parte din rădăcinile coronare.

Faza 1,5—2,0 (6—8 frunze complet formate), la 3—4 săptămîni după răsărire. Rădăcinile coronare încep să deţină rolul principal în asigura-

rea apei și hranei. Tulpina se alungește intens. La sfîrșitul fazei conul de creștere se ridică la 5—10 cm deasupra solului. Continuă diferențierea inflorescențelor. Ritmul accelerat de creștere a suprafeței foliare realizează în condiții optime un indice foliar de 2—3 și un grad de acoperire a solului de 50%. Intensificarea biosintezei substanței organice accelerează absorbția elementelor nutritive favorizînd apariția insuficienței azotului, fosforului, potasiului și zincului. Se pot aplica îngrășăminte cu azot concomitent cu prașila mecanică. Erbicidarea cu 2,4 D fragilizează tulpinile, care devin casante. Este posibil atacul dăunătorilor (coropișnița, sfredelitorul tulpinii).

Faza 2,5—3 (10—12 frunze complet formate), la 5—6 săptămîni după răsărire. Tulpina continuă ritmul rapid al creșterii. Se alungește paniculul. Indicele foliar ajunge la 3—4, iar gradul acoperirii solului la 60—70%. Se diferențiază organele florale. Consumul de elemente nutritive se intensifică, insuficiența azotului încă mai poate fi corectată, însă a fosforului nu. Seceta, însoțită de uscarea progresivă a solului în profunzime, îngreuiază nutriția cu fosfor, potasiu și uneori favorizează insuficiența temporară a azotului.

Faza 3,5—4 (14—16 frunze complet formate), la 7—8 săptămîni după răsărire. Internodurile tulpinii încă se alungesc în ritm rapid. Suprafața foliară se apropie de dezvoltarea maximă, indicele foliar este 4—5, iar gradul acoperirii solului de 80—90%. Inflorescența masculă este complet formată, vîrful ei iese de sub teaca frunzei. Se îngroașă și se alungește rahisul inflorescenței femele. Încep să crească rădăcini de sprijin de la nodurile supraterestre ale tulpinii. Se definitivează numărul ovarelor care vor produce stigmate. Florile bazale ale știuletelui superior încep să-și alungească stigmatele. Cele 5—6 frunze bazale pot lipsi. Starea de stres, chiar scurtă, provocată de insuficiența apei ori a hranei reduce cantitatea de polen în lan și viabilitatea lui, apariția stigmatelor și numărul boabelor pe știulete. Distrugerea completă a frunzelor de către grindină în această fază compromite total producția de boabe; dacă rămîn afectate jumătate din frunze producția scade cu 25—30%.

Faza 5 (apariția stigmatelor — polenizarea), la 9—10 săptămîni de la răsărire. Creșterea suprafeței foliare s-a încheiat și, în condiții optime, indicele foliar ajunge 5—6, iar gradul acoperirii solului 90—95%. Se observă în lan, în zilele liniștite, scuturarea polenului. La florile de la vîrful știuletelui continuă alungirea stigmatelor. Ovulele se măresc. Încetinește absorbția potasiului, continuă absorbția intensă a fosforului și azotului. În frunzele de sub știuletele superior se înregistrează cel mai ridicat conținut de azot, fosfor și potasiu, iar valorile acestuia se corelează cu nivelul producției de boabe. Insuficiența apei și elementelor nutritive determină știuleți fără boabe ori incomplet acoperiți cu boabe. Se observă pe tulpină atacul sfredelitorului.

Faza 6 (începutul umplerii boabelor), la 12 zile după apariția stigmatelor. Ciocălăul, pănușile și pedunculul știuletelui sînt complet dezvoltate. A început depunerea amidonului în boabe, iar acestea cresc sensibil în greutate. În embrion se disting rudimente ale primordiilor coleoptilului primei frunze și radicelei. Continuă absorbția intensă a azotului și fosforului. Insuficiența azotului grăbește uscarea frunzelor

de pe jumătatea inferioară a tulpinii, iar insuficienţa potasiului accentuează frîngerea tulpinilor.

Faza 7 (coacerea în lapte), la 24 zile după apariţia stigmatelor. Continuă acumularea în ritm rapid a substanţei uscate în boabe. S-a diferenţiat complet embrionul, în care se observă primordiul celei de a 4-a frunză. Diviziunea celulelor din straturile externe ale endospermului a încetat. Este faza creşterii rapide a greutăţii bobului. Insuficienţa apei, a elementelor nutritive şi blocarea translocării asimilatelor spre bob determină şiştăvirea boabelor.

Faza 8 (coacerea lapte-ceară), la 36 zile după apariţia stigmatelor. În funcţie de caracteristicile hibridului încep să se usuce frunzele din jumătatea inferioară a tulpinii. Continuă creşterea rapidă în greutate a bobului. La hibrizii din varietatea *Z.m. dentiformis*, mişuna de la vîrful bobului devine evidentă. Toate părţile embrionului s-au diferenţiat complet. Creşterea în continuare a endospermului se datoreşte măririi dimensiunii celulelor. Deranjamentele în nutriţie şi seceta accentuată pot provoca şiştăvirea boabelor.

Faza 9 (coacerea în pîrgă) — maturitatea „în ceară" — la 48 zile după apariţia stigmatelor. S-a realizat maturitatea morfologică a embrionului în care este complet formată şi a 5-a frunză. Între endosperm şi embrion apare stratul negru, care pe măsură ce se dezvoltă întrerupe fluxul substanţelor de rezervă spre endosperm.

Faza 10 (maturitatea fiziologică), la 60 zile după apariţia stigmatelor. Pănuşile şi frunzele s-au uscat. A încetat acumularea substanţei uscate în boabe, continuă pierderea apei cu intensitate diferită în funcţie de condiţiile climatice.

În funcţie de hibrid şi condiţiile anului se pot înregistra abateri mai mari sau mai mici de la durata fazelor creşterii.

Din momentul în care bobul ajunge la greutate uscată maximă producţia la unitatea de suprafaţă nu mai poate fi modificată. Practic, producţia nu este sigură pînă cînd nu ajung ştiuleţii cu umiditate normală în pătule sau boabele uscate în silozuri.

3.6.1.6. RELAŢIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAŢIE

Arealul geografic. Porumbul pentru boabe se întîlneşte între 43° latitudine sudică şi 53° latitudine nordică. Cît priveşte altitudinea se cultivă pînă la 4 200 m în Bolivia, 3 900 m în Peru, 2 000 m în India, 1 200 m în S.U.A., 500—800 m în R. S. România şi pînă în zonele situate sub nivelul Mării Caspice. Cu cît creşte latitudinea cu atît porumbul îşi poate asigura necesarul de căldură la altitudini mai mici. Pentru nutreţ murat se cultivă cu 161—241 km mai la nord şi la altitudini mai mari cu 119—239 m. Cele mai întinse suprafeţe din lume le deţine „Cordonul porumbului" (Corn Belt) din S.U.A., cu teritoriul situat între 40—45° latitudine nordică.

Căldura. Originar din climat tropical şi subtropical porumbul este pretenţios la căldură, care rămîne factorul limitativ în extinderea arealului. În toate ţările cultivatoare cerinţele faţă de căldură se apreciază prin suma de grade necesară de la semănat, la maturitate.

Calculul necesarului de căldură al porumbului se poate realiza prin diferite procedee.

Procedeul clasic constă din însumarea temperaturilor medii zilnice mai mari de 10°C (pragul biologic al porumbului).

Procedeul G.D.D. (Growing-Degree-Days=creștere-grade-zile) constă din însumarea zilnică a semisumei temperaturilor maxime și minime, semisumă din care se scade 10°C (pragul biologic al porumbului), utilizîndu-se relația :

$$\text{G.D.D.} = \sum_{1}^{n}\left(\frac{T^{\circ}_{max}+T^{\circ}_{min}}{2} - 10^{\circ}\right).$$

În calcul temperaturile maxime mai mari de 30°C se consideră egale cu 30°C, iar cele mai coborîte de 10°C se consideră egale cu 10°C.

Procedeul canadian (Ontario) introduce în calcul temperaturile maxime din cursul zilei între 10 și 30°C și temperaturile minime nocturne mai mari de 5,5°C. Relația de calcul (Brown 1969) fiind ecuația pătratică :

$$\text{Suma de grade} = \sum_{1}^{n} (1{,}18\ T_{max} - 0{,}013\ T^{2}_{max} + 0{,}50\ T_{min} - 13{,}3).$$

Prin acest procedeu se obțin cele mai exacte rezultate. Nici unul dintre procedeele prezentate nu permite corectarea stressului provocat de temperaturile prea ridicate.

Metoda stressului de căldură (Neuwman și Blaire) înlătură neajunsul susmenționat. Ea folosește relația :

$$\text{Suma de grade} = \sum_{1}^{n}\left(\frac{T+t}{2} - 10^{\circ}\text{C}\right)$$

în care :

T este temperatura maximă cînd nu depășește 30°C. Cînd maxima depășește 30°C, atunci valoarea $T = 30°C - (T_{max} - 30°C)$.

t — temperatura minimă > 10°C. Cînd minima este mai mică de 10°C se folosește în calcul tot valoarea de 10°C.

Deoarece nu dispunem încă pentru zonele porumbului din țara noastră de date calculate prin metodele noi, se folosesc cele obținute prin procedeul clasic conform căruia porumbul necesită de la semănat pînă la maturitate 2 000—3 000°C (1 700—3 700°C) rezultate din însumarea temperaturilor medii zilnice > 10°C.

Germinația porumbului începe de la 8—10°C (6°), dar temperatura optimă este de 30—32°C. În condițiile umidității suficiente răsărirea plantulei are loc cînd de la începerea germinației s-au acumulat 100°C, indiferent de numărul zilelor necesare realizării acestei cantități de căldură. Cu cît temperatura se menține mai ridicată și solul are suficientă umiditate, cu atît porumbul răsare în timp mai scurt. Dimpotrivă, la temperaturi scăzute răsărirea întîrzie, deoarece sub 10°C absorbția apei în boabe și ulterior creșterea rădăcinilor seminale și a tulpiniței embrionare sînt mult încetinite.

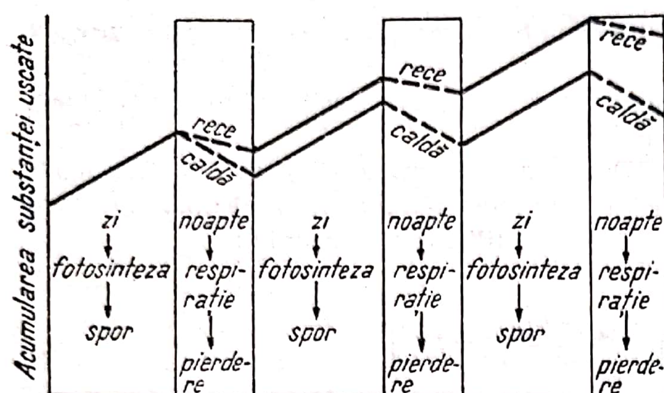


Fig. 3.44. Influența temperaturii nocturne asupra acumulării substanței uscate la porumb.

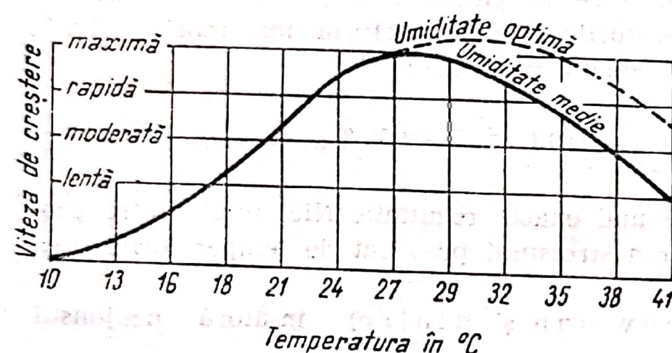


Fig. 3.45. Viteza creșterii porumbului în funcție de temperatură și umiditate.

Eventualele înghețuri tîrzii, după răsărire, distrug părțile aeriene, iar după ce conul de creștere a ajuns la suprafața solului (la 2 săptămîni după răsărire) temperaturile de —4°C, dacă se mențin 2—3 ore, distrug plantele.

După răsărire, pe măsură ce înaintează în vegetație, porumbul necesită zile tot mai călduroase, care să alterneze cu nopți mai răcoroase, fără oscilații diurne prea mari. Rezultatele determinărilor din mediu controlat au dovedit un ritm mai ridicat al acumulării substanței uscate (randament fotosintetic diurn mai mare) cînd zile călduroase alternează cu nopți mai răcoroase și nu cu nopți călduroase (fig. 3.44), în care respirația intensă reduce rata asimilației nete. Aceste rezultate contrazic necesitatea nopților călduroase. La temperaturi medii zilnice de 18,3°C porumbul a crescut cu 7,1 cm în 24 ore, la 22,2°C cu 11,2 cm, iar la 25,5° cu 13,5 cm. Viteza de creștere cea mai ridicată în condițiile aprovizionării cu suficientă apă s-a realizat la 24—30°C (fig. 3.45). La temperaturi mai ridicate (38°C), aprovizionarea cu apă devine dificilă chiar în condiții de irigare. De la apariția paniculului pînă la fecundare s-au dovedit optime temperaturile de 23—24°C. Temperaturile mai ridicate micșorează vitalitatea polenului.

După fecundare porumbul are cerințe mai reduse față de căldură, primul rol în realizarea producțiilor mari revenind umidității. Spre sfîrșitul vegetației temperaturile scăzute îi dăunează. Temperaturile sub —1°C care surprind porumbul neajuns la maturitate blochează ireversibil toate procesele vitale din plantele de porumb, acestea căpătînd aspectul unor „plante opărite".

În condițiile țării noastre, producții mari de porumb se realizează în anii cu suficiente precipitații, dacă temperaturile medii se mențin la 16—20°C, fără să coboare sub 13°C în mai, 19—21°C în iunie, 20—23°C în iulie, 19—22°C în august și 14—17°C în septembrie.

Umiditatea. Factorul umiditate condiționează în cea mai mare măsură producția de boabe pe terenurile neirigate din arealul favorabil din punct de vedere termic, cu toate că porumbul se consideră rezistent

la secetă, datorită consumului specific de apă redus, rădăcinilor profunde ce folosesc apa din straturile adînci, precum şi micşorării suprafeţei de transpiraţie prin răsucirea limbului foliar.

Consumul specific de apă cu valori medii de 342 (Aldrich S. şi colab. 1975) variază între limite largi (233—445) în funcţie de condiţiile climatice locale. După Aldrich S. şi colab., pentru fiecare chintal de boabe şi părţile aeriene aferente porumbul necesită în cele 100—130 zile ale vegetaţiei 750 hl apă, ceea ce echivalează cu 7,5 mm precipitaţii. Dacă se adaugă şi pierderile prin evaporaţia directă a apei la suprafaţa solului, evaluate obişnuit la 30% din consumul prin transpiraţie, rezultă că realizarea unui chintal de boabe necesită 9,75 mm precipitaţii.

Şi la porumb cerinţele faţă de umiditate se diferenţiază în cursul vegetaţiei. Astfel, la germinare, cantităţile de apă absorbite variază în funcţie de temperatură, echivalînd cu 27—44% din greutatea bobului. Încolţirea şi răsărirea decurg normal şi repede (4—6 zile) cînd solul are temperatură prielnică şi 60—70% apă.

În primele 4—6 săptămîni după răsărire micşorarea umidităţii solului la 25—33% din rezervele apei accesibile determină blocarea creşterii, iar indicele foliar şi acumularea substanţei uscate rămîn la nivel scăzut. Deoarece părţile aeriene cresc mult mai lent decît rădăcinile, care se întind cu precădere spre straturile umede ale solului, este de dorit uscarea moderată a straturilor superficiale ale pămîntului, chiar şi în condiţii de irigare, spre a stimula creşterea în adîncime a rădăcinilor, încît plantele să poată suporta mai uşor eventualele secete în fazele următoare.

După formarea a 5—7 frunze şi pînă la apariţia paniculului, creşterea cu intensitate maximă a tulpinii (8—10 cm/zi) şi a frunzelor necesită condiţii optime de temperatură şi nutriţie, suficientă umiditate în sol, precum şi umiditatea relativă a aerului ridicată. Rezultatele măsurătorilor creşterii porumbului în diferite ore şi condiţii meteorologice din cursul zilei (tab. 3.44) evidenţiază pregnant influenţa umidităţii aerului în această fază. Cu toate că scăderea umidităţii solului în perioada 5—7 frunze — apariţia paniculului micşorează înălţimea finală a plantelor în măsură mai mare la hibrizii simpli decît la cei dubli, totuşi se pot realiza producţii mari dacă umiditatea solului nu scade sub 30% din apa accesibilă şi în fazele următoare se refac rezervele apei în sol.

TABELUL 3.44

CREŞTEREA PORUMBULUI ÎN DIFERITE CONDIŢII CLIMATICE

Orele din timpul zilei	Vremea	Umiditatea relativă a aerului (%)	Creşterea (mm/oră)
8—14	Noroasă, ploioasă	60	3,67
8—14	Senină	40	0,79
15—16	Noroasă	32	2,25
14—15	Senină	28	—0,25
17—18	Ploaie	76	4,25
18— 6	Noaptea	80	2,50

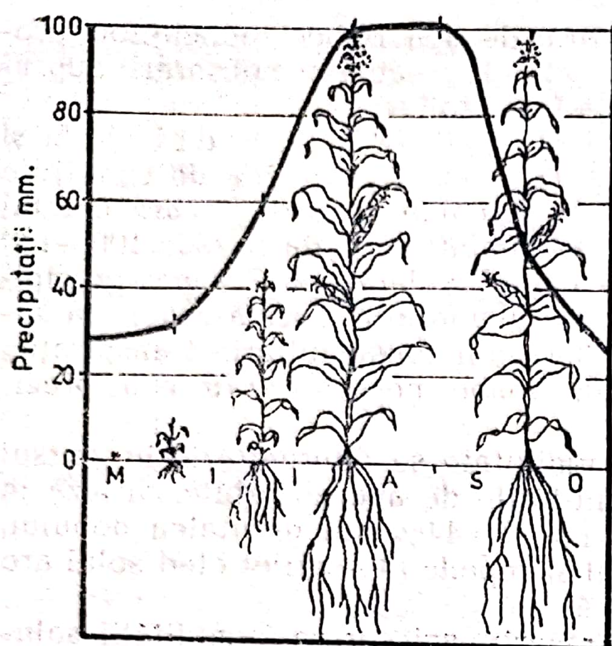


Fig. 3.46. Cerințele față de precipitații ale porumbului.

Intervalul de la apariția paniculului pînă la sfîrșitul „umplerii" boabelor coincide, conform constatărilor tuturor autorilor care au cercetat dinamica consumului apei la porumb în ultimele opt decenii, cu faza critică față de umiditate, care durează aproximativ 50 zile suprapunîndu-se, în anii normali din punct de vedere climatic, cu lunile iulie-august, cînd porumbul are nevoie de cele mai mari cantități de precipitații pe terenurile neirigate (fig. 3.46). La începutul fazei critice față de umiditate atît suprafața foliară cît și rădăcinile ajung la dezvoltare maximă, iar radiația solară și temperatura aerului ating nivelul cel mai ridicat din cursul anilor „normali".

Toți acești factori favorizează evapotranspirația în lanul de porumb, care consumă zilnic, în medie, 5—6 mm/ha sau chiar 9—10 mm/ha în zilele foarte călduroase. Cu acest consum zilnic se epuizează în 6—12 zile rezervele de 40—80 mm apă disponibilă în sol pînă la 60—80 cm adîncime. Dacă ploile întîrzie, aprovizionarea cu apă devine dificilă, se accentuează dezechilibrul dintre consum și absorbție, scade turgescența frunzelor, care, ulterior, se răsucesc și se ofilesc. Închiderea stomatelor, provocată de pierderea turgescenței frunzelor, împiedică pătrunderea bioxidului de carbon, iar drept urmare se încetinește fotosinteza. Micșorarea turgescenței frunzelor cu 25—30% determină blocarea fotosintezei.

Secetele survenite înaintea fazei critice întrerup creșterea, care se reia odată cu refacerea umidității fără consecințe prea grave asupra producției de boabe. În schimb, secetele, chiar de scurtă durată, din timpul fazei critice produc efecte negative, care micșorează producția de boabe cu atît mai mult cu cît insuficiența apei este mai pronunțată și mai îndelungată.

După D e n m e a d O. T. și colab. (1962) același deficit al umidității în timpul apariției stigmatelor are efect negativ de două ori mai puternic decît în faza vegetativă ori în timpul creșterii știuletelui. Suprasolicitarea plantelor timp de numai 1—2 zile, cauzată de insuficiența apei la apariția paniculului sau la polenizare, poate coborî nivelul producției cu peste 20%. Menținerea plantelor ofilite timp de 4 zile consecutiv în intervalul apariția paniculului-sfîrșitul umplerii boabelor reduce producția cu 5—45% (fig. 3.47).

În cele 30—40 zile după începerea formării bobului, cînd se realizează acumularea intensă a substanțelor de rezervă în boabe cu un

ritm zilnic de 200—300 kg/ha, fiecare zi de stînjenire a aprovizionării cu apă şi hrană micşorează producţia cu 2—3 chintale/ha. Determinările efectuate la Staţiunea experimentală agricolă Lovrin au dus la concluzia că fiecare mm de precipitaţii căzut în perioada fazei critice sporeşte producţia de boabe cu 35—40 kg/ha.

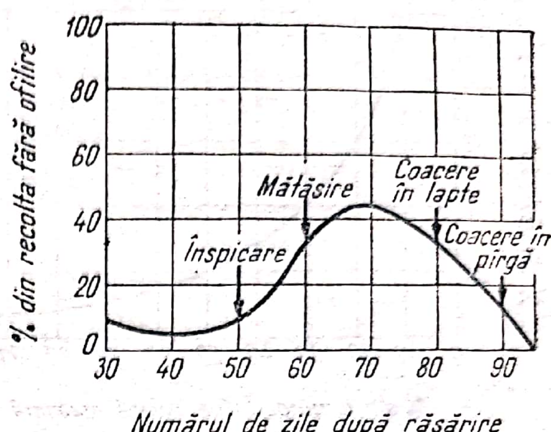


Fig. 3.47. Pierderi de producţie la porumb determinate de menţinerea plantelor ofilite timp de 4 zile consecutive.

Din momentul în care boabele au ajuns la mărimea definitivă necesarul de apă al porumbului se reduce treptat. În a doua jumătate a lunii august evapotranspiraţia zilnică nu depăşeşte 4 mm/ha. Acumularea substanţelor de rezervă încetineşte, începe uscarea progresivă a frunzelor şi maturarea boabelor.

Pentru condiţiile din ţara noastră se consideră ani favorabili porumbului cînd se înregistrează următoarele cantităţi de precipitaţii: 40—60 mm în luna mai, 100—120 mm în iunie şi tot atîta în iulie, 20—60 mm în august.

S-au constatat corelaţii pozitive între nivelul producţiei porumbului pe de o parte şi cantităţile precipitaţiilor anuale, a celor din intervalul octombrie-aprilie şi din mai-august pe de altă parte. În determinarea producţiei, un rol egal dacă nu mai mare revine repartizării precipitaţiilor. Fermierii din Cordonul porumbului (S.U.A.) afirmă des că producţii mari se obţin cînd în lunile de vară cad săptămînal 25 mm precipitaţii.

Rezervele de umiditate acumulate înaintea semănatului la nivelul capacităţii de cîmp a solurilor profunde, permeabile, suficient drenate, pot satisface jumătate din necesarul de apă al porumbului (Pierre H. W. şi colab. 1967). Rădăcinile sale, mai profunde decît la celelalte cereale, folosesc apa disponibilă pînă la 1,8—2,10 m. Pe solurile lutoase ori argiloase, cu suficiente rezerve de apă în adîncime, în fiecare strat mai adînc cu 30,5 cm rădăcinile găsesc cantităţi de apă echivalente cu 50 mm precipitaţii, care asigură creşterea producţiei cu 6,3—12,6 chintale/ha (Aldrich S. şi colab. 1975). Favorizarea acumulării înainte de semănat a rezervelor de apă în straturile adînci ale solului şi măsurile agro-fitotehnice care să permită folosirea eficientă a acestor rezerve şi a apei din ploile ce cad în timpul vegetaţiei, constituie factorul esenţial în realizarea producţiilor mari de porumb pe terenurile neirigate din zonele secetoase ale Cîmpiei sudice din ţara noastră.

Lumina. Originar din regiunile subtropicale şi tropicale, porumbul aparţine plantelor de zi scurtă. Hibrizii proveniţi din zone sudice cultivaţi mai în nord cresc înalţi, dar apariţia stigmatelor întîrzie pînă spre toamnă, cînd se scurtează durata fotoperioadei. Hibrizii originari din zone nordice, dacă se cultivă în regiuni sudice, rămîn cu talia scundă şi durata vegetaţiei mai scurtă. După Martin H. J. şi colab. (1976) un hibrid devine mai timpuriu sau mai tardiv cu o zi la fiecare 10 mile

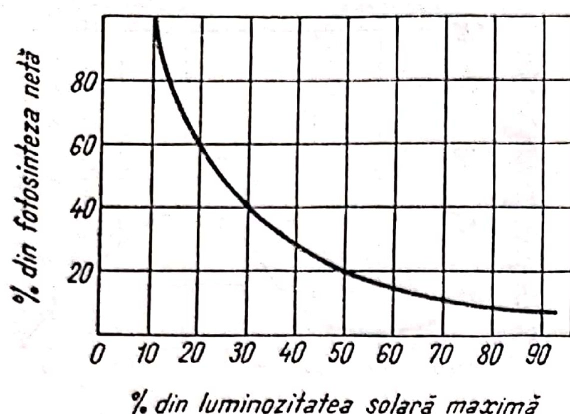


Fig. 3.48. Fotosinteza netă la porumb în funcție de unitatea de intensitate luminoasă.

(16,1 km) deplasare spre sud sau spre nord, dar al aceeași altitudine.

Ca și la celelalte plante de cîmp și la porumb randamentul fotosintezei frunzelor în cursul zilelor senine de vară, deși este condiționat în cea mai mare măsură de intensitatea luminii, nu urmărește fidel evoluția luminozității, care ajunge la maximum în timpul amiezii cînd fotosinteza suferă o pronunțată depresiune cauzată de interacțiunea factorilor temperatură, umiditate, bioxidul de carbon. Urmărirea randamentului fotosintetic la diferite grade ale luminozității atestă că fotosinteza netă raportată la unitatea de lumină scade pe măsură ce crește intensitatea luminii (fig. 3.48).

Energia chimică acumulată în boabele hibrizilor actuali reprezintă numai 2—3% din energia solară activă reținută de la răsărire pînă la recoltare. Energia chimică din întreaga biomasă vegetală recoltată (boabe, strujeni, ciocălăi) reprezintă 6—8%. Ridicarea acestui coeficient de convertire a energiei solare, îndeosebi în produsul principal, rămîne obiectivul permanent în crearea noilor hibrizi și în îmbunătățirea tehnologiei de cultivare.

Grindina. Poate distruge parțial sau, în cazuri mai rare, în totalitate plantele de porumb. Pînă în faza de 6—8 frunze, plantele la care au fost distruse toate părțile aeriene dar vîrful de creștere a rămas nevătămat se refac destul de repede, dacă lanul se prășește și se fertilizează cu azot imediat ce s-a zvîntat terenul. Pagubele cele mai mari le produce grindina prin ruperea și sfîșierea limbului foliar în timpul perioadei înflorit-polenizare.

Solul. Datorită rădăcinilor profunde înzestrate cu capacitate ridicată de solubilizare și absorbție a elementelor nutritive, porumbul nu se consideră plantă pretențioasă față de sol. Pe baza observațiilor acumulate din practică în decursul vremii și a cercetărilor sistematice din ultimele decenii, însușirile solului ideal pentru porumb se pot rezuma astfel: să fie profund, bogat în substanță organică, de culoare brună, permeabil, cu textură lutoasă ori luto-mîloasă în straturile superficiale; subsolul să fie brun, luto-mîlos ori luto-argilo-mîlos și moderat permeabil; să înmagazineze în stratul de 30 cm adîncime 25 mm precipitații; să aibă *p*H-ul 6,5, capacitatea de schimb de 20 m.e./100 g sol, gradul de saturare cu baze 75—90% (cele de Na să nu depășească 10%) și densitatea volumetrică de maximum 1,3.

Porumbul se cultivă pe soluri diferite ca fertilitate, textură și reacție. La fertilitate și aprovizionare cu umiditate egale se preferă solurile mijlocii (nisipo-lutoase, luto-nisipoase) sau chiar ușoare, care se încălzesc repede primăvara, asigură condiții optime creșterii rădăcinilor și se lucrează mai ușor. Solurile argiloase se zvîntă și se încălzesc greu

primăvara, întîrziind semănatul și răsărirea în anii ploioși și răcoroși și au perioada optimă de executare a lucrărilor mult mai scurtă.

Din punct de vedere al reacției, porumbul valorifică soluri cu *p*H-ul 5—8. Pe solurile cu *p*H-ul sub 5 devine dificilă absorbția azotului, potasiului, sulfului, fosforului, calciului și magneziului în timp ce pe solurile cu *p*H-ul peste 7 se îngreuiază absorbția fierului, aluminiului, magneziului, iar pe solurile puternic alcaline (*p*H mai mare de 8) se îngreuiază absorbția borului, fosforului, cuprului, precum și a zincului (fig. 3.49).

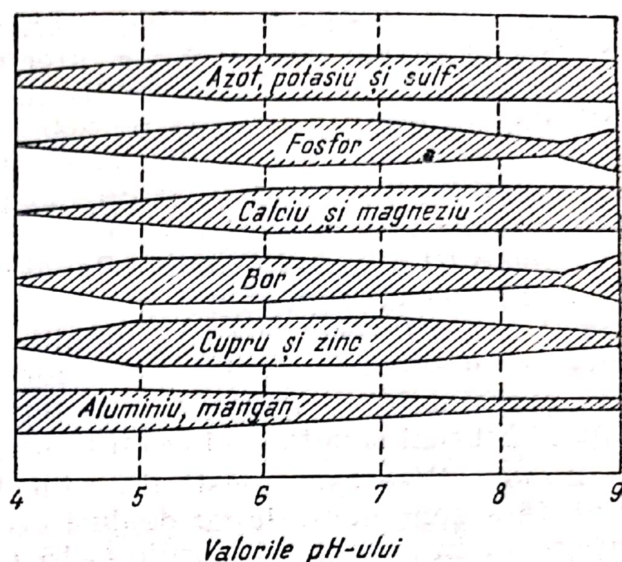


Fig. 3.49. Influența *p*H-ului solului asupra accesibilității macroelementelor și microelementelor la porumb. Accesibilitatea este proporțională cu lățimea benzii.

Dintre solurile zonale de la noi porumbul asigură cele mai mari producții pe cernoziomuri soluri brun roșcate, pe solurile bălane de stepă. Pe solurile de pădure brune ori cenușii și pe soluri podzolice argilo-iluviale este necesară aplicarea îngrășămintelor, cu precădere a celor organice și eventual a amendamentelor cu calciu.

Dintre solurile azonale pe cele aluviale, fertile, cu textură mijlocie și freatic umede porumbul realizează producții mai mari decît pe cernoziomuri. Valorifică eficient lăcoviștile, iar în condiții de irigare și nisipurile care conțin cel puțin 1% particule fine și 0,6—0,8% humus.

Solurile care au stratul cu humus subțire, cele pietroase, coastele sudice și cu rezerve reduse de umiditate, cele pronunțat acide or salinizate nu pot fi valorificate de porumb.

3.6.1.7. ZONELE DE CULTURĂ

Observațiile asupra comportării hibrizilor și rezultatele de producție din ultimele două decenii au conturat mai multe zone de cultură a porumbului la noi în țară (v. fig. 3.37).

Zona I înglobează cîmpia estică a Munteniei și Dobrogea. Temperaturile medii zilnice din intervalul 15 aprilie — 30 septembrie însumează 3 000—3 300°C. Precipitațiile anuale totalizează 380—500 mm, iar în lunile mai-august 140—220 mm. Predomină solurile din seria cernoziomurilor, solurile bălane și cele aluviale, toate cu fertilitate ridicată. Există și suprafețe relativ mari de terenuri nisipoase sau salinizate. Factorul limitativ al producției porumbului pe terenurile neirigate rămîne insuficiența precipitațiilor din lunile de vegetație și repartizarea lor neuniformă. În zonă ajung la maturitate hibrizii semitardivi și tardivi.

Zona a II-a cuprinde Cîmpia din sudul țării, la vest de limita estică a județelor Ilfov — Prahova. Mediile zilnice din intervalul 15 aprilie —

30 septembrie însumează 3 000—3 400°C. Anual cad 500—570 mm, iar în lunile mai-august 200—270 mm precipitații. Predomină solurile de tip cernoziomic. Suprafețe apreciabile ocupă solurile aluviale, iar în sudul Olteniei nisipurile se întind pe 200 mii ha. Deși mai puțin secetoasă decît zona precedentă și aici cantitatea și repartizarea neuniformă a precipitațiilor limitează în mulți ani producția pe terenurile neirigate. Ajung la maturitate hibrizii tardivi.

Zona a III-a include Cîmpia Banatului și Crișanei, unde în intervalul 15 aprilie — 30 septembrie mediile zilnice totalizează 2 700—3 100°C. Anual cad 550—600 mm precipitații, iar în mai-august 230—310 mm. Solurile predominante sînt cernoziomurile și lăcoviștile. Există suprafețe apreciabile de terenuri salinizate, iar în nord-vest și nisipuri. Se cultivă hibrizii semitardivi și tardivi.

Zona a IV-a este constituită din teritoriul cuprins între Siret și Prut, fără zona centrală cu dealuri erodate și fără nordul județului Botoșani. În intervalul 15 aprilie — 15 septembrie mediile zilnice totalizează 2 700—3 100°C. Media anuală a precipitațiilor este de 520—590 mm, iar în lunile mai-august 250—300 mm. Predomină cernoziomurile propriu-zise și levigate, solurile cenușii și brune de pădure, soluri aluviale. Factorii naturali limitativi ai producției rămîn : repartizarea neprielnică a ploilor în faza critică a porumbului și regimul termic nesatisfăcător în unii ani în treimea nordică a zonei. Se cultivă hibrizii extratimpurii, timpurii și semitimpurii.

Zona a V-a cuprinde Cîmpia Transilvaniei și Lunca Someșului. Temperaturile medii zilnice din intervalul 1 mai — 15 septembrie însumează 2 300—2 500°C. Media precipitațiilor anuale este de 550—650 mm, iar în lunile mai-august de 290—330 mm. Alături de solurile brune argilice, care predomină în zonă, există cernoziomuri propriu-zise și levigate, soluri podzolice argilo-iluviale și soluri aluviale. Principalul factor limitativ al producției rămîne regimul termic. Se cultivă hibrizii extratimpurii, timpurii și semitimpurii.

Zona a VI-a înglobează regiunile de dealuri și depresiunile subcarpatice din Muntenia și Oltenia. În această zonă suma temperaturilor medii zilnice din intervalul 1 mai — 15 septembrie ajunge la 2 550—2 700°C. Precipitațiile anuale însumează 470—750 mm, iar în lunile mai-august 240—400 mm. În zonă sînt răspîndite solurile brune podzolite și erodate, pe suprafețe mari, solurile podzolice argilo-iluviale și solurile aluviale. Căldura insuficientă și fertilitatea scăzută a solurilor rămîn factorii naturali limitativi ai producției. Se cultivă hibrizii extratimpurii și timpurii.

Zona a VII-a cuprinde dealurile și depresiunile subcarpatice din toată țara, dealurile erodate din centrul Moldovei și Cîmpia din nordul județului Botoșani. Zona înglobează microzone pregnant deosebite climatic și pedologic. Temperaturile zilnice din intervalul 1 mai — 1 septembrie însumează 1 750—2 350°C. În această zonă, precipitațiile anuale totalizează 630—830 mm, iar în mai-august 300—410 mm. Predomină solurile brune, argilo-iluviale și pratoziomurile. Este zona cea mai puțin prielnică porumbului, datorită atît regimului termic nesatisfăcător, cît și însușirilor solului puțin favorabil. Se cultivă hibrizi extratimpurii, timpurii, în unele microzone și semitimpurii.

3.6.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.6.2.1. ROTAȚIA

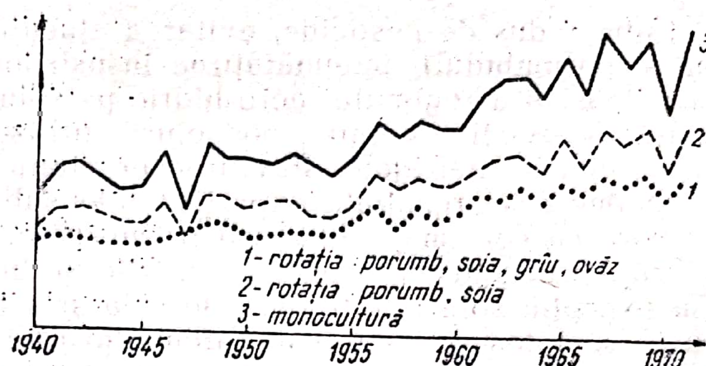


Fig. 3.50. Producția porumbului în funcție de rotație folosită timp de 30 ani (în S.U.A.).

Însămînțarea în a doua jumătate a primăverii, pînă cînd se pot corecta eventualele neajunsuri ale solului rămase de la cultura precedentă, și puținele incompatibilități fitosanitare cu alte plante explică în mare măsură cerințele reduse ale porumbului față de plantele premergătoare.

Deoarece nu produce „oboseala solului", porumbul se poate cultiva mai mulți ani la rînd pe același teren fără riscuri de anvergura celor înregistrate la alte plante. Procedeul prezintă unele avantaje, între care trebuie reținută concentrarea și specializarea producției. Unii autori (Aldrich S. și col., 1975) citează rezultate ce dovedesc superioritatea monoculturii porumbului, comparativ cu rotațiile de 2 și 4 ani, așa cum reiese și din fig. 3.50; figura subliniază totuși că față de monocultură asolamentul de 2 ani și mai ales cel de 4 ani asigură producții mai constante. Monocultura practicată în Cordonul porumbului (S.U.A.) se datorește și rentabilității porumbului față de alte culturi.

Rezultatele cercetărilor din ultimii ani obținute la noi în țară (Bîlteanu Gh. și Dincă D., 1976; Hera Cr. și Sin Gh., 1978), prezentate în tabelul 3.45, evidențiază că rotațiile plurienale asigură producții mai mari decît rotația grîu-porumb și monocultura. Superioritatea rotațiilor de 4—5 ani se explică prin: valorificarea mai deplină a îngrășămintelor, îndeosebi a celor cu azot, aplicate chiar în doze mai mici, eficacitatea combaterii buruienilor, dăunătorilor și bolilor cu un

TABELUL 3.45

PRODUCȚIA PORUMBULUI ÎN DIFERITE ASOLAMENTE (q/ha)

Stațiunea experimentală agricolă	Anii experimentării	Tipul de sol	Rotația		
			Monocultură	Grîu-porumb	Plurienală
Fundulea	1973—1977	Cernoziom levigat	49,0	55,7	60,2*
Podu-Iloaie	1973—1977	Cernoziom levigat	61,2	64,3	65,8**
Șimnic	1973—1977	Brun-roșcat	46,0	52,0	57,5***
Săftica	1967—1975	Brun-roșcat	39,3	40,9	48,7****
Albota	1970—1977	Podzol Exogleic	30,0	34,5	52,0*****

Rotații: * Floarea-soarelui—grîu—sfeclă pentru zahăr—porumb.
** Borceag—porumb—floarea-soarelui.
*** Floarea-soarelui—grîu—porumb—grîu.
**** Mazăre—grîu—porumb.
***** Grîu—trifoi—porumb—grîu—porumb—grîu—in de fuior.

consum redus de pesticide, evitarea atacului fusariozei (comună grîului şi porumbului), îmbunătăţirea însuşirilor fizico-chimice ale solului şi îndeosebi a regimului aero-hidric pe solurile umede cu textură argiloasă (lăcovişti, smolniţe, podzoluri), utilizarea mai echilibrată a apei pe terenurile neirigate, stăvilirea eroziunii terenurilor în pantă.

Numeroase rezultate experimentale subliniază şi în condiţiile ţării noastre că cele mai valoroase premergătoare ale porumbului sînt mazărea, borceagurile, fasolea, soia, trifoiul, lucerna, inul, floarea-soarelui. Cu excepţia soiurilor tardive de soia şi a lucernei în zonele secetoase toate se folosesc ca premergătoare grîului de toamnă. Producţii ridicate de porumb se realizează şi după prăşitoare tîrzii : sfecla pentru zahăr, cartof.

Porumbul a deţinut în anii 1974—1976 o pondere de 30,5—34,6% din terenul arabil al ţării, iar în unele judeţe peste 45%, pondere care va creşte din anii viitori. Împreună cu grîul de toamnă a ocupat în aceeaşi perioadă 55,5—59,6% din suprafaţa arabilă încît în zonele de cîmpie, cu mari unităţi cultivatoare de cereale, rotaţia grîu-porumb devine inevitabilă şi ea asigură producţii ridicate la ambele plante dacă periodic, o dată la 3—4 ani, este întreruptă cu alte culturi (floarea-soarelui, sfeclă, in, leguminoase) şi succesiunea porumbului pe acelaşi loc nu durează mai mult de 2—3 ani.

Exemple de asolamente cu durata de 4—5 ani, în care porumbul ocupă 40 şi respectiv 60% din arabil recomandate în zona de cîmpie :

— leguminoase anuale + in ulei — grîu de toamnă — porumb — porumb — floarea-soarelui — grîu de toamnă — porumb — porumb ;

— sfeclă pentru zahăr — porumb — floarea-soarelui — grîu — porumb — porumb — soia — porumb — porumb — grîu — porumb.

Aceste asolamente nu trebuie considerate rigide. Dacă în unii ani devine necesară creşterea ponderii grîului în dauna porumbului, una din solele cu porumb, de preferat aceea pe care porumbul revine în anul al doilea, se va însămînţa cu grîu de toamnă.

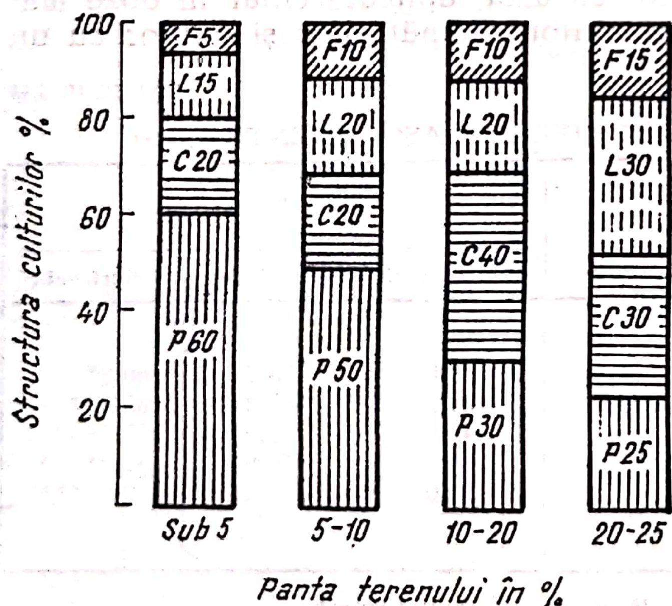


Fig. 3.51. Proporţia suprafeţelor cu porumb pe terenurile înclinate :

F — furajere ; *L* — leguminoase ; *C* — cereale păioase ; *P* — porumb.

Rotaţii cu 40% pondere a porumbului se folosesc şi în Cordonul porumbului (S.U.A.), fără ca monocultura să se menţină mai mult de doi ani (W a l l a c e H. şi B r e s m a n E., 1947).

Alcătuirea rotaţiilor ridică dificultăţi pe terenurile înclinate, unde odată cu creşterea unghiului pantei scade ponderea porumbului în structura culturilor (fig.3.51). Pe terenuri cu panta mai mare de 25% porumbul nu

se poate amplasa, deoarece favorizează eroziunea. În lanurile cu 30% înclinare se pierd prin erodare 19,4 m^3/ha, sol, față de 5,8 m^3/ha pe terenurile cu 20% înclinare și numai 2,9 m^3/ha pe cele cu panta de 10%. Drept urmare, pe terenurile cu 30% înclinare producțiile se micșorează cu 30% față de cele realizate pe pante de 20% sau 10% (Dumitrescu N., 1975).

Porumbul se consideră, la rîndul său, premergătoare prielnică tuturor plantelor ce se însămînțează primăvara, chiar și pentru cele cu semințe mici, dacă înaintea arăturii de toamnă se mărunțesc resturile vegetale cu utilaje speciale sau prin lucrări cu grapele cu discuri. Cînd se cultivă hibrizi timpurii, cu respectarea măsurilor precizate la tehnologia grîului de toamnă, porumbul se folosește cu succes ca premergătoare cerealelor de toamnă.

3.6.2.2. FERTILIZAREA

Hibrizii actuali de porumb cu densități mai mari în lan, cu potențial mai ridicat de valorificare a îngrășămintelor, comparativ cu soiurile cultivate la noi pînă la începutul deceniului al șaptelea, au infirmat vechea constatare conform căreia porumbul nu reacționa la îngrășăminte chimice. Nivelul actual al producțiilor (5—8—10 t/ha) nu se poate realiza, chiar și pe soluri fertile, fără folosirea îngrășămintelor, care în condițiile țării noastre dețin locul al doilea, după combaterea, buruienilor, între factorii ce determină sporirea producției porumbului (Sipoș Gh. 1974).

Consumul de elemente nutritive. Consumul este apreciat obișnuit după conținutul de elemente nutritive în unitatea de produs principal și secundar. Acest conținut este destul de ridicat la porumb (tab. 3.46). și la el se adaugă cantități mici de microelemente (B, Zn, Mn, Fe, Cu etc.).

Datorită condițiilor schimbătoare ce se creează în timpul mobilizării elementelor nutritive din rezerva solului și folosirea acestora de către plante, consumurile specifice de elemente nutritive din îngrășăminte diferă apreciabil față de conținutul în tona de produs. Avînd în vedere că rezultatele demonstrează reducerea treptată a consumului macroelementelor pe unitatea de produs pe măsură ce crește producția la unitatea de suprafață, Borlan Z. și Hera Cr. (1977) evaluează consumul specfic prin raportul dintre doza optimă de NPK (kg/ha) și producția de boabe (t/ha) realizată cu doza optimă. Evaluările medii ale consumurilor specifice de azot, fosfor și potasiu la porumb, calculate prin acest procedeu, pentru condițiile țării noastre, sînt prezentate în tabelul 3.47. Datele evidențiază ca la sporirea producției de la

TABELUL 3.46

CONȚINUTUL MEDIU DE ELEMENTE NUTRITIVE ÎN kg/tona DE PRODUS LA PORUMB

Elementul	Boabe	Tulpini și frunze
N	16,0	7,2
P_2O_5	6,8	3,6
K_2O	3,3	8,5
CaO	1,10	7,0
MgO	1,55	3,0
S	1,00	0,5

TABELUL 3.47

CONSUMUL SPECIFIC DE AZOT, FOSFOR ȘI POTASIU ÎN kg/tona BOABE CU PĂRȚILE AERIENE AFERENTE ÎN FUNCȚIE DE NIVELUL PRODUCȚIEI PORUMBULUI NEIRIGAT

Elementul	Producția de boabe (/tone/ha)					
	3	4	5	6	7	8
N	28,0	26,0	24,0	23,0	22,0	21,0
P_2O_5	14,3	11,0	10,5	10,1	9,8	9,6
K_2O	36,0	33,0	30,0	28,0	27,0	26,0

4 t/ha la 8 t/ha, consumurile specifice se reduc la azot cu 23%, la potasiu cu 22%, iar la fosfor cu 13%. Hibrizii și condițiile mediului determină abateri apreciabile de la aceste consumuri specifice medii.

Dinamica absorbției macroelementelor nutritive la porumb (fig. 3.52) scoate în evidență că în intervalul de la a 25-a pînă la a 75-a zi după răsărire se acumulează în planta de porumb aproximativ 90% din potasiul necesar pe întreaga durată a vegetației, 65% din azot și 55% din fosfor. În același interval de timp se sintetizează 50—55% din substanța uscată totală (v. fig. 3.43).

Absorbția azotului decurge intens din primele faze; plantele ajunse la 30 cm înălțime conțin 3,5—5% N (v. tab. 3.53) și continuă pînă la maturitatea fiziologică. Datorită acestei particularități și fiindcă deține rolul principal în determinarea producției, insuficiența azotului în orice fază de creștere a porumbului are drept urmare stînjenirea proceselor de biosinteză.

Absorbția fosforului decurge aproape paralel cu acumularea substanței uscate pe care o depășește în primele faze de creștere, dar rămîne în urma acesteia la maturitate. La formarea și umplerea boabelor se reutilizează, ca și în cazul azotului, fosforul acumulat anterior în frunze, tulpini și pănuși. După B î l t e a n u G h. și col. (1961), faza critică în nutriția cu fosfor coincide cu intervalul dintre formarea frunzei a 7-a și apariția paniculului, cînd insuficiența fosforului micșorează producția cu pînă la 40%.

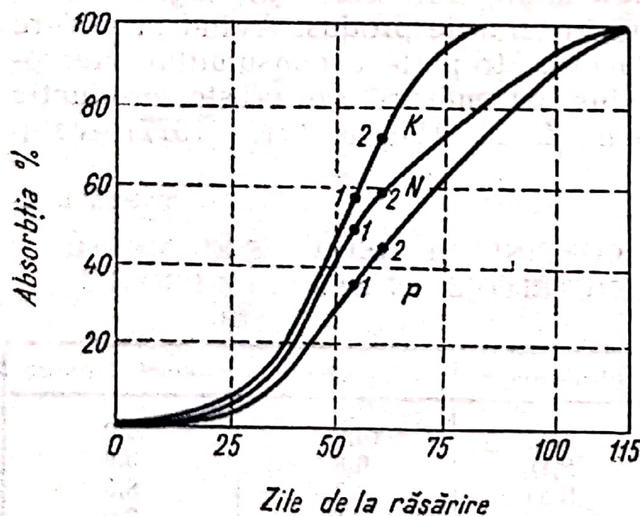


Fig. 3.52. Ritmul absorbției macroelementelor NPK la porumb:
1 — apariția paniculului; 2 — apariția stigmatelor.

Absorbția potasiului comparativ cu acumularea substanței uscate este mai intensă în primele faze și ea se încheie cu mult înaintea absorbției azotului și fosforului. La maturitate, circa 2/3 din potasiul acumulat în plantă rămîne în frunze și tulpini.

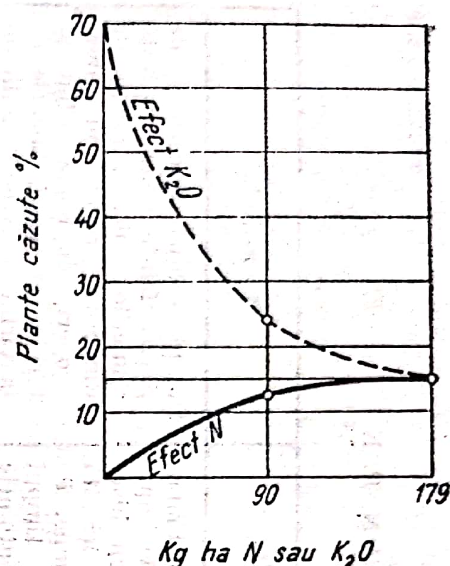


Fig. 3.53. Efectul azotului și potasiului asupra căderii porumbului.

Rolul macroelementelor în nutriția porumbului rezultă atît din condiționarea proceselor biosintezei substanțelor organice, cît și din participarea în structura acestora.

Azotul participă la formarea aminoacizilor, vitaminelor, clorofilei etc., care toate la un loc reprezintă 25% din substanța uscată a porumbului. În cantități suficiente favorizează creșterea rapidă a porumbului, care devine suculent, cu frunze mari, verzi-închise. Insuficiența azotului încetinește creșterea și reduce biomasa aeriană, inclusiv a boabelor, la care, în cazul insuficiențelor pronunțate și prelungite, reducerile ajung la 70% din producția normală. Simptomele insuficienței azotului în diferite faze de creștere a porumbului sînt sintetizate în tabelul 3.48. Excesul azotului determină o creștere luxuriantă însoțită de intensificarea transpirației încît porumbul devine sensibil și la secete de scurtă durată, sensibilizează plantele la cădere (fig. 3.53) și boli, întîrzie înflorirea și maturarea.

Fosforul, deși se consumă în cantități ce echivalează 1/6—1/3 din consumul de azot, deține un rol la fel de important în nutriția porumbului asigurînd transferul energiei din reacțiile exergonice la cele endergonice și participînd la structura fosfolipidelor, lecitinei, nucleo-protidelor etc. Insuficiența fosforului, frecventă îndeosebi în primele faze de creștere, cu simptome ușor de recunoscut (v. tab. 3.48) determină slaba dezvoltare a rădăcinilor, creștere lentă, întîrzierea apariției paniculului, a stigmatelor și vegetației, accentuarea protandriei. Excesul fosforului are urmări directe mult mai reduse decît ale excesului de azot. Concentrația ridicată a ionilor de ortofosfați secundari (HPO_4^{2-}) pe solurile cu *p*H 7 favorizează și agravează insuficiența zincului (B o r l a n Z., 1976).

Interacțiunea dintre azot și fosfor, așa cum au dovedit rezultatele multor experimentări din alte țări și de la noi, influențează pozitiv producția de boabe. Efectul pozitiv se explică prin faptul că fosforul intră în compoziția complexelor enzimatice care catalizează reducerea nitraților în azot proteic. În condițiile insuficienței fosforului, dar cu azot suficient ori în exces, transformarea nitraților pînă la azot aminic întîrzie și producția de boabe scade față de situația în care cele două elemente nutritive se găsesc în concentrații optime și în forme accesibile.

Potasiul nu intră în structura compușilor organici, dar se consumă în cantități echivalente celor de azot. Ionii potasiului, în concentrații suficiente, contribuie la crearea în planta de porumb a mediului fizico-chimic necesar desfășurării normale ale proceselor metabolice, inclusiv biosinteza proteinelor, glucidelor, lipidelor, la vehicularea metabolitelor în țesuturi, activează enzimele respiratorii (piruvatkinaza), contracarează

TABELUL 3.48

ȘIMPTOMELE INSUFICIENȚEI MACROELEMENTELOR N. P. K. ÎN DIFERITE FAZE ALE PORUMBULUI

	De la răsărire la 6 frunze	De la 6 frunze — la apariția stigmatelor	De la apariția stigmatelor — la maturitate	La maturitate
Azot	Creșterea lentă, limbul foliar de culoare gălbuie	Culoarea gălbuie a limbului foliar se intensifică. Se conturează zona galbenă de forma literei V, cu deschiderea spre vîrful frunzei. De la vîrf spre bază și de la margini spre mijloc limbul devine galben-portocaliu. Partea mijlocie a limbului se decolorează și începînd de la vîrf limbul se usucă	Îngălbenirea și uscarea limbului trec și la frunzele superioare. La plantele cu insuficiență moderată, în această fază apar primele semne. Pe vreme secetoasă, în timpul creșterii intense, simptomele insuficienței apar și în cazul cînd s-au aplicat îngrășăminte cu azot	Tulpini subțiri, procentul de plante frînte redus, datorită știuleților mici. Știuleții de dimensiuni reduse, incomplet acoperiți cu boabe. Cînd intervine și secetă boabele de la vîrful știuletelui rămîn incomplet formate. Boabele lucioase, cornoase, deseori incomplet umplute
Fosfor	Frunzele cresc lent, rămîn înguste, verzi-albăstrui, cu nuanță purpuriu-violacee începînd cu vîrful limbului frunzelor superioare	Pe măsura intensificării creșterii simptomele se atenuează, menținîndu-se numai în cazul unei insuficiențe pronunțate	Simptomele insuficienței fosforului apar foarte rar în această fază. Colorația violacee a frunzelor poate fi determinată de creșterea concentrației glucidelor, ca urmare a atacului bolilor și dăunătorilor ori a oscilațiilor bruște ale temperaturii	Tulpini subțiri. Știuleți mici, neuniformi, de pe care lipsesc rînduri întregi de boabe. Boabele rămîn mici
Potasiu	La insuficiență accentuată marginile frunzelor bazale se îngălbenesc și se usucă începînd de la vîrf. La insuficiență moderată nu apar simptome	Marginile frunzelor bazale se îngălbenesc, se usucă și cad. La accentuarea insuficienței uscarea continuă cu restul frunzelor pînă la vîrful tulpinii. Plantele rămîn mici, cu vigurozitate aparent normală	Uscarea frunzelor continuă. Din cauza accentuării putrezirii tulpinii crește procentul plantelor căzute ori frînte	Tulpini sensibile la frîngere. Știuleți mici, cu boabe incomplet formate. Boabele rămîn subțiri, cu endosperm moale, făinos, deseori șiștăvite

sensibilizarea la cădere a porumbului favorizată de excesul azotului (v. fig. 3.53), mărește rezistența la boli și secetă.

Insuficiența potasiului se recunoaște prin simptomele descrise în tabelul 3.48 și ea determină reducerea masei rădăcinilor (fig. 3.54), micșorarea suprafeței și duratei fotosintetice a frunzelor, sensibilizează plantele la cădere și boli. Pe solurile sărace în potasiu simptomele insuficienței apar frecvent în intervalul de la a 25-a pînă la a 75-a zi după răsărire.

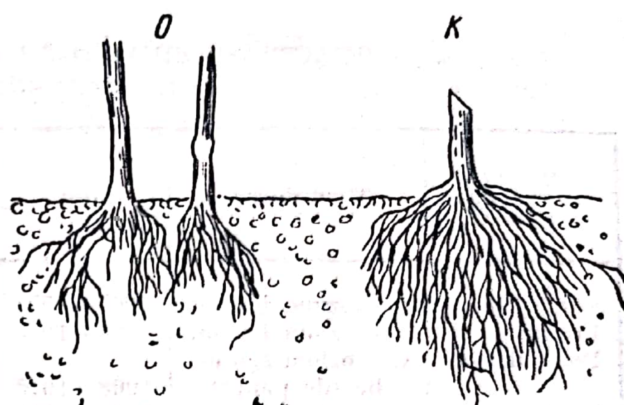


Fig. 3.54. Efectul potasiului asupra dezvoltării rădăcinii porumbului.

Excesul potasiului este suportat de către porumb fără consecințe grave asupra producției de boabe.

Celelalte macroelemente (Ca, Mg, S) cu roluri esențiale în nutriția porumbului se găsesc în cantități suficiente în solurile pe care se cultivă porumbul în țara noastră, cu excepția celor puternic acide de unde este necesară corectarea reacției prin calcarizare.

Dintre microelementele principale (B, Zn, Mn, Fe, Cu) numai insuficiența zincului se semnalează frecvent în ultimii ani în lanurile de porumb pe cernoziomurile levigate carbonatate și pe cele erodate din Moldova și sudul Bărăganului.

Zincul constituie, așa cum au precizat rezultatele cercetărilor din ultimii ani, factorul de activare a sistemelor enzimatice care condiționează sinteza acidului indolilacetic, a glucidelor și protidelor. Insuficiența zincului se manifestă la porumb prin apariția dungilor longitudinale pronunțat gălbui în parenchimul dintre nervurile jumătății inferioare a frunzelor, prin piticire și întîrzierea creșterii. La insuficiențe pronunțate dungile clorozate se necrozează. Insuficiența zincului, frecventă în primele faze ale creșterii, se prelungește în cazuri grave și după faza 8—10 frunze. Unele însușiri ale solului (alcalinitate pronunțată, textură ușoară), monocultura, aplicarea dozelor mari de fosfor, îndeosebi dar și de azot, ploile abundente cu vreme răcoroasă în mai-iunie, favorizează insuficiența zincului la porumb. Cercetări recente (B o r l a n Z., 1976) au evidențiat că insuficiența zincului la porumb pe soluri fosfatate nu se datorește antagonismului fosfor-zinc, ci unei interferențe nedefinite între ionii HPO_4^{2-} și absorbția zincului, interferență ce se adaugă efectului reacției alcaline care leagă zincul solubil în compușii bazici insolubili.

Reacția porumbului la fertilizare. Rezultatele experiențelor din toate zonele pedoclimatice au dovedit reacția pozitivă a porumbului la fertilizarea chimică iar din analiza lor statistică a reieșit concluzia că la 1 kg substanță activă se pot realiza sporurile prezentate în tabelul 3.49 (B o r l a n Z. și H e r a C r., 1977). Datele reliefează că azotul și fos-

TABELUL 3.49

REACȚIA PORUMBULUI LA ÎNGRĂȘĂMINTE CU AZOT ȘI FOSFOR

Stațiunea experimentală agricolă	Tipul de sol	Anii	Doza optimă		Boabe (q/ha)		
			N	P_2O_5	Nefertilizat	Fertilizat	Spor
Fundulea	Cernoziom levigat	1967—1975	111	32	49,9	62,8	12,9
Lovrin	Cernoziom levigat	1968—1975	99	71	74,6	90,6	16,0
Podu-Iloaie	Cernoziom egosolic (de pantă)	1968—1975	109	78	44,9	68,2	23,3
Turda	Cernoziom levigat	1968—1975	114	35	38,8	57,2	14,4
Șimnic	Brun-roșcat	1967—1975	68	45	41,4	49,9	8,5
Albota	Brun podzolit	1967—1975	101	65	32,1	48,5	16,4

forul asigură sporuri marcante pe toate tipurile de sol, în timp ce influența potasiului este mai evidentă și certă numai pe solurile podzolite și podzolice.

Eficacitatea fertilizării cu azot și fosfor se diferențiază pregnant sub influența interacțiunii solului și climei (tab. 3.50). Pe cernoziomurile levi-

TABELUL 3.50

SPORUL PRODUCȚIEI DE BOABE (kg) LA 1 kg SUBSTANȚĂ ACTIVĂ DE ÎNGRĂȘĂMINTE

Tipul solului	N	P_2O_5	K_2O
Brun podzolit	9	6	6
Brun roșcat	9	4	3
Cernoziomuri	12	6	0—5
Aluvial	13	5	0—5

gate neafectate de eroziune de la Fundulea, Lovrin și Turda sporurile de producție, apropiate între ele (12,9—16 q/ha), sînt inferioare celor obținute pe cernoziom de pantă cu eroziune moderată de la Podu-Iloaie, unde s-a realizat un spor mai mare (23,3 q/ha) decît pe solul brun podzolit de la Albota. Și factorul biologic, respectiv hibrizii, diferențiază în mare măsură eficacitatea fertilizării cu azot și fosfor (fig. 3.55). Hibrizii simpli cu potențial productiv ridicat, pe agrofonduri fără îngrășăminte ori cu fertilizare moderată, asigură producții inferioare hibrizilor dubli extensivi pe care-i depășesc însă semnificativ pe terenurile fertilizate cu doze optime de îngrășăminte (fig. 3.56).

Durata lungă a vegetației și absorbția maximă a hranei în lunile călduroase ale verii, cînd are loc cea mai intensă mineralizare a substanței organice, permite porumbului să valorifice, cu semnificative sporuri

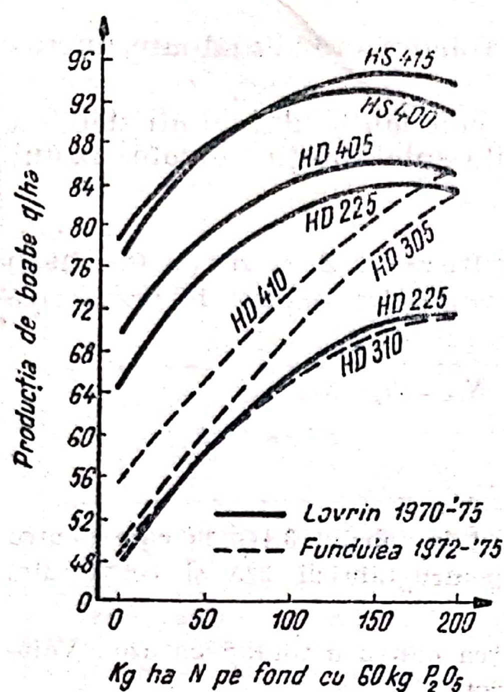


Fig. 3.55. Producția unor hibrizi de porumb la diferite doze de îngrășăminte.

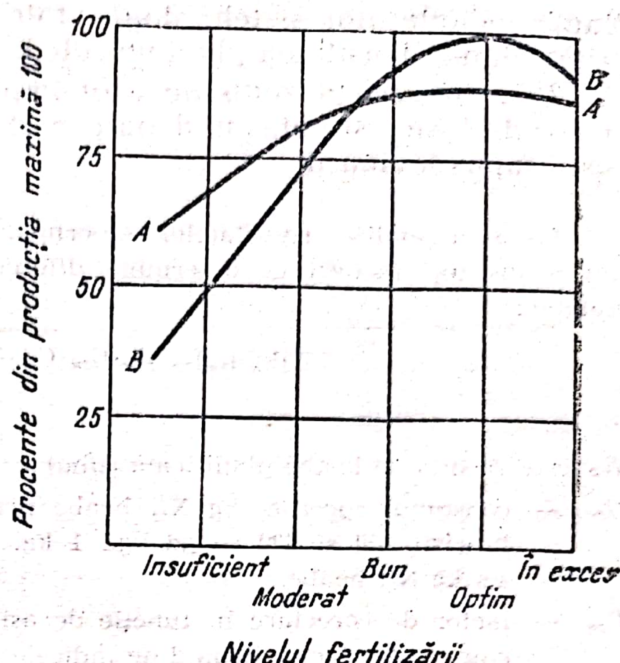


Fig. 3.56. Reacția a doi hibrizi de porumb la fertilizare:

A — hibrid dublu extensiv; *B* — hibrid simplu intensiv.

de producție, gunoiul de grajd aplicat singur (tab. 3.51) or cu adaos de îngrășăminte chimice. Pe solurile erodate superioritatea gunoiului față de îngrășămintele chimice se datorește aportului de substanță organică, iar pe solurile acide și capacității ridicate de tamponare a gunoiului, corectării reacției acide și faptului că fosforul pe care-l conține gunoiul este fixat în măsură mai mică de aluminiul și fierul din sol. În schimb, pe solurile cu fertilitate naturală mai ridicată și în condițiile umidității suficiente sporul realizat cu doze optime de gunoi nu echivalează efectul dozelor optime de îngrășăminte chimice.

La porumb se folosesc aceleași îngrășăminte ca la grîu.

Dozele de îngrășăminte trebuie să asigure nutriția normală a porumbului fără poluarea solului. Dozele se stabilesc în funcție de aceeași factori ca la grîul de toamnă, și anume: nivelul producției planificate, consumul specific al hibridului, rezerva solului în elemente nutritive, regi-

TABELUL 3.51

INFLUENȚA GUNOIULUI ASUPRA PRODUCȚIEI PORUMBULUI (q/ha)

Stațiunea experimentală agricolă	Tipul de sol	Producția fără îngrășăminte	Sporul obținut cu gunoi		
			20 t	40 t	60 t
Fundulea	Cernoziom levigat	47,2	5,5	5,0	7,8
Lovrin	Cernoziom levigat	69,6	7,0	8,0	8,5
Albota	Sol pseudogleic podzolit	26,7	11,0	12,3	14,0

mul precipitațiilor și tehnologia folosită (planta premergătoare, lucrările solului, densitatea plantelor etc.).

Diferențierea dozelor de azot implică mai multe dificultăți decît a celor de fosfor și potasiu, deoarece, datorită solubilității ridicate, azotul este supus levigării.

Pe baza analizei rezultatelor experimentale, Borlan Z. și Hera Cr. (1977) au inclus toți factorii ce determină diferențierea dozelor de azot în următoarea relație :

$$N(\text{kg/ha}) = R_p \cdot C_{sn} \cdot C_{in} \cdot C_p + N_{rv} - N_g \pm N_{cp}$$

în care :

R_p este recolta de boabe planificată (t/ha) ;

C_{sn} — consumul specific (kg N/t boabe prezentat în tabelul 3.47), la care pentru hibrizii 220 și 330 se adaugă 1 kg, iar pentru hibrizii 225 și cei tardivi 1,5 kg N/t boabe.

C_{in} — factor de corectare în funcție de asigurarea nativă a solului cu azot. Valorile acestui factor depind de indicele de azot :

$$IN = \text{humus } \% \cdot \frac{Sb}{Sb + Ah}$$

Valori indice de azot	1	1—2	2—3	3—4	4
Valori factor corectare	1,2	1,15	1	0,95	0,9

C_p — coeficient de corectare în funcție de aprovizionarea solului cu fosfor. Cînd nu s-a aplicat fosfor ori gunoi direct porumbului și nici premergătoarei, coeficientul are valorile :
0,8 pentru solul slab aprovizionat (roșu în harta agrochimică) ;
0,9 pentru solul mijlociu aprovizionat (galben în harta agrochimică) ;
1,0 pentru solul bine aprovizionat (albastru în harta agrochimică).

N_{rv} — cînd se aplică resturi vegetale celulozice tocate, pentru fiecare tonă se adaugă 7—8 kg N/ha ca hrană microorganismelor ce le descompun.

N_g — pentru fiecare tonă de gunoi aplicat porumbului doza de azot se micșorează cu 1—2 kg. Dacă gunoiul s-a aplicat premergătoarei doza se micșorează cu 0,75—1,0 kg N/ha.

N_{pp} — factorul de corectare în funcție de plantele premergătoare. *Se adaugă :* după porumb (1 an) și culturi duble — 15 kg ; după floarea-soarelui și alte premergătoare tîrzii nefertilizate — 20 kg ; după porumb (2 ani) și cartof tîrziu — 25 kg iar după sfeclă pentru zahăr — 30 kg. *Se scad* după trifoi și ghizdei 25 kg, iar după lucernă 50 kg. După toate celelalte premergătoare dozele nu se modifică.

N_{cp} — corectarea în funcție de precipitațiile intervalului 1.X—1.III. Pentru fiecare 10 mm deficit ori surplus față de media multianuală se scad ori se adaugă 4—5 kg N/ha.

Exemplu : la 4,5 t/ha, la HD-225, pe sol cu indicele de azot 3—4 și aprovizionat cu fosfor, după porumb (1 an), cu 40 mm deficit precipitații între 1.X—1.III doza de N=(4,5·22,5·0,95·1,0)+15—20=91.

Dozele orientative de azot pentru hibrizii actuali sînt prezentate în tabelul 3.52. Rezultă din tabel că în funcţie de fertilitatea solului la hibrizii extratimpurii sînt necesare 80—110 kg N/ha, iar la cei tardivi 125—130 kg N.

TABELUL 3.52

DOZELE ORIENTATIVE DE AZOT NECESARE HIBRIZILOR ACTUALI CULTIVAŢI DUPĂ CEREALE DE TOAMNĂ PE DIFERITE SOLURI*

Tipul solului	Grupa hibrizilor				
	Extra-timpurii	Timpurii	Semitimpurii	Semitardivi	Tardivi
Cernoziomuri din Cîmpia sudică şi vestică	—	—	90—110 100—180**	120—130 130—220**	125—135 130—220**
Cernoziomuri din Moldova şi Transilvania	115	95	120 80—180**	120—130 130—220**	125—135 130—220**
Smolniţe (vertisoluri)	110	125	125—135	—	—
Soluri grele acide pe care s-au aplicat amendamente	110	130	110—135	—	—
Soluri erodate	80	125	125	—	—

* După alte premergătoare dozele de azot se diferenţiază aşa cum s-a precizat în cadrul formulei.

** Dozele sînt valabile pentru condiţii de irigare şi între aceste limite se diferenţiază în funcţie de premergătoare.

Dozele de fosfor se stabilesc în funcţie de conţinutul solului în fosfor mobil astfel:

Conţinutul solului mg P_2O_5/100 g sol	2	2—6	6
Doza de fosfor în kg/ha P_2O_5	60—80	40—60	30—40

Pentru ridicarea conţinutului solului cu 1 mg P_2O_5 sînt necesare 15—20 kg/ha P_2O_5.

Dozele de potasiu se diferenţiază tot în funcţie de rezerva solului, şi anume:

Conţinutul solului mg K_2O/100 g sol	4	8	12	16	18
Doza de potasiu kg/ha K_2O.	118	92	66	40	—

După Borlan Z. şi Hera Cr. (1977), aplicarea potasiului la porumb este necesară numai pe solurile podzolite, argilo-iluviale şi pe nisipuri, toate avînd un conţinut scăzut de potasiu solubil (sub 14 mg K_2O). Pe celelalte soluri, aplicarea potasiului este necesară cînd se folosesc doze mari de azot şi fosfor. Aceeaşi autori subliniază necesitatea sporirii dozelor de potasiu cu 20 kg pe solurile carbonatate începînd de la 30 cm în jos şi cu 30 kg/ha K_2O pe cele carbonatate de la suprafaţă.

Dozele de fosfor şi potasiu se micşorează pentru fiecare tonă de gunoi cu 1—2 kg ş.a. dacă gunoiul s-a aplicat antepremergătoarei, cu 1,5—2,5 kg ş.a. cînd s-a gunoit premergătoarea şi cu 2,5—3,5 kg cînd gunoiul se aplică direct porumbului.

Dozele de îngrăşăminte organice se folosesc la porumb o dată la 3—5 ani, diferenţiate după însuşirile fizico-chimice ale solurilor, astfel:

pe cernoziomuri, pe solurile brun-roşcate şi pe cele brune 15—20 t/ha, pe solurile podzolite argilo-iluviale 20—30 t/ha, iar pe cele cu însuşiri neprielnice porumbului (crovuri, smolniţe, podzoluri argiloase) 35—50 t/ha.

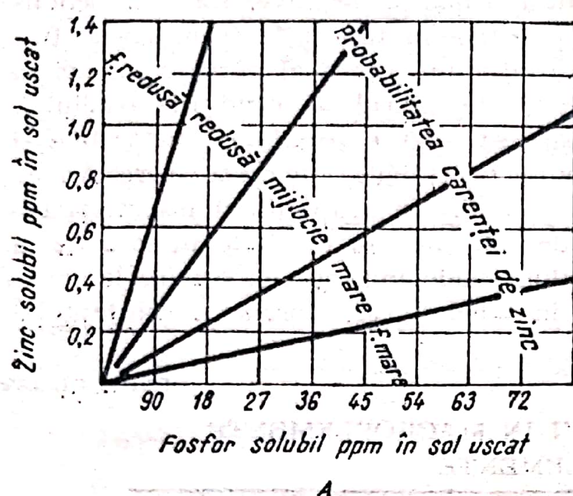
Atît în zonele cu suficiente precipitaţii cît şi în cele mai secetoase se realizează sporuri de producţie apropiate prin aplicarea gunoiului proaspăt ori fermentat. Rezultate spectaculoase se obţin prin asocierea dozelor minime de gunoi cu cantităţi mici de îngrăşăminte chimice 32—48 kg/ha s.a. de fosfor şi azot. Sporuri semnificative de producţie se obţin şi ca urmare a efectului remanent al gunoiului, în anul al doilea şi al treilea de la aplicare, îndeosebi cînd se adaugă doze moderate de îngrăşăminte chimice.

Resturile organice vegetale neutilizabile în scopuri furajere, tocate în prealabil, se folosesc în cantităţi de 8—10 t/ha, cu rezultate pozitive asupra producţiei de boabe, numai dacă se adaugă îngrăşăminte chimice cu azot şi fosfor. Singure, deşi îmbogăţesc solul în carbon şi stimulează procesele nitrificării, în anul aplicării diminuează conţinutul solului în azot şi fosfor mobil.

Epoca şi metoda aplicării îngrăşămintelor. Întreaga doză de potasiu, gunoiul de grajd şi resturile organice se aplică prin împrăştiere şi se încorporează prin arătura de vară ori de toamnă.

Fertilizarea fosfatică s-a dovedit mai eficace cînd se realizează în două etape: jumătate din doza de superfosfat prin împrăştiere înainte de efectuarea arăturii, iar restul, sub formă de îngrăşăminte granulate complexe de tipul NP, aplicată pe rînd, simultan cu semănatul. Doza de îngrăşămînt complex se stabileşte în funcţie de conţinutul în fosfor solubil. Aplicarea pe rînd se realizează cu semănătoarea SPC-8 echipată cu secţii de semănat şi cu dispozitive de fertilizare reglate să introducă îngrăşămintele la 5—10 cm lateral şi cu 5 cm mai adînc decît rîndurile de boabe. Plantulele de porumb dispun astfel chiar din primele faze de suficient fosfor şi azot încît formează rădăcini mai viguroase şi asigură sporuri de 6,2 q/ha faţă de procedeul clasic al împrăştierii superfosfatului înainte de arătură (B o r l a n Z. şi H e r a C r., 1977). Introducerea îngrăşămintelor în imediata vecinătate a rîndurilor de boabe influenţează negativ germinaţia. Aplicarea în rînduri a fosforului măreşte coeficientul folosirii îngrăşămintelor cu fosfor şi azot, care se absorb în proporţie mai mare de către porumb, dar procedeul îngreuiază semănatul, reducînd viteza de lucru a agregatului.

Epoca aplicării azotului se diferenţiază în funcţie de însuşirile solului şi regimul precipitaţiilor, pentru a evita pierderile prin levigare şi poluarea apelor freatice, ambele favorizate de solubilitatea ridicată a îngrăşămintelor cu azot. Pe soluri cu textură uşoară, nisipoase şi luto-nisipoase şi în zonele or în anii cu multe precipitaţii în perioada mai-iulie, doza de azot se fracţionează în trei reprize: la ultima lucrare a patului germinativ ori semănat, la prima praşilă şi la praşila a doua mecanică. În zonele şi în anii secetoşi, întreaga doză de azot se aplică prin împrăştiere şi se încorporează cu grapele cu discuri ori cu combinatorul la pregătirea patului germinativ. Totdeauna în prima repriză se aplică jumătate sau două treimi din doză. Aplicarea în toamnă a unei părţi din azot nu este indicată, chiar în zone secetoase, deoarece favori-



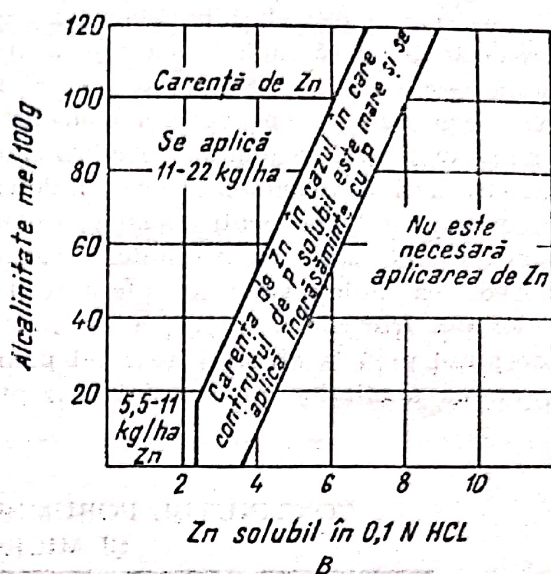


Fig. 3.57. Probalitatea carenței de zinc la porumb pe cernoziomuri în funcție de conținutul solului în fosfor solubil *(A)* și zinc solubil *(B)*.

zează pierderi prin levigare. Fertilizarea porumbului cu azot concomitent cu prășitul mecanic se realizează cu cultivatoare echipate cu dispozitive de aplicat îngrășăminte.

Uniformitatea împrăștierii îngrășămintelor chimice asigură, comparativ cu împrăștierea neuniformă, sporirea producției porumbului cu 12,0 q/ha (Hera Cr. 1977). Realizarea uniformității împrăștierii necesită reglarea corectă a utilajelor și folosirea jaloanelor ori a marcatoarelor rabatabile de la tractoare.

Fertilizarea porumbului în timpul vegetației cu îngrășăminte foliare s-a dovedit ineficientă și riscantă în încercările efectuate în S.U.A. (Aldrich și col., 1975). Nici încercările efectuate la noi în țară cu îngrășămintele foliare F-231, F-141 și F-411 F-011 nu s-au dovedit eficiente (Pop L., 1977).

Prevenirea și tratarea insuficienței zincului. Pe cernoziomurile carbonatate ori afectate de eroziune din estul și sud-estul țării, insuficiența zincului micșorează producția porumbului cu 20—30%.

Probabilitatea apariției insuficienței se poate prevedea în funcție de conținutul solului în fosfor și zinc (fig. 3.57) sau în funcție de rezerva de fosfor în sol și valorile *p*H-ului. Pe solurile cu frecvente insuficiențe ale zincului, efectul negativ se previne prin aplicarea la 4—6 ani a sulfatului de zinc, asigurîndu-se 8—10 kg Zn/ha. În viitorul apropiat se va folosi ureea cu 2% zinc, încît nu vor fi necesare fertilizări speciale cu zinc. Dacă nu s-au aplicat îngrășăminte cu zinc și au apărut simptomele insuficienței, urmările negative se înlătură prin 2—3 stropiri ale plantelor, la interval de 10 zile, cu soluții 0,2% sulfat de zinc cristalizat.

Urmărirea evoluției nutriției porumbului în cursul vegetației se realizează prin :

— depistarea apariției simptomelor macroelementelor și microelementelor pe părțile aeriene, simptome uneori greu de diagnosticat ;

— analiza periodică în laborator a conţinutului foliar în macroelemente şi microelemente oferă indicii mai sigure, dar determinările sînt dificile, necesită timp şi întîrzie măsurile ce pot atenua ori înlătura urmările negative. Datorită schimbării continuie a concentraţiei elementelor nutritive în ţesuturile frunzelor şi tulpinii din timpul vegetaţiei aceluiaşi hibrid, conţinutul diferit al părţilor plantei în aceeaşi fază a vegetaţiei, variaţiei determinate de hibrid şi condiţiile mediului, recoltarea probelor pentru analize foliare care să asigure rezultate comparabile şi mai ales interpretarea rezultatelor ridică multe dificultăţi. Numeroase cercetări au dovedit că indicii valoroase oferă rezultatele analizelor conţinutului macroelementelor din frunzele a 6-a ori a 7-a (frunza de sub ştiulete) recoltată în faza de la începutul pînă la sfîrşitul apariţiei paniculului. Unele indicaţii cu privire la interpretarea analizelor foliare sînt prezentate în tabelul 3.53. Corelarea conţinutului

TABELUL 3.53

CONŢINUTUL PORUMBULUI ÎN MACROELEMENTE ŞI MICROELEMENTE

Elementul	Nivelul conţinutului			
	Scăzut	Normal	Ridicat	Exces
În plante ajunse la 30 cm înălţime[1]				
N %	<3,5	3,5–5,0	>5,0	–
P %	<0,3	0,3–0,5	>0,5	–
K %	<3,0	3,0–4,0	>4,0	–
În frunze de sub ştiulete la înflorit[2]				
N %	2,100	2,470	3,280	3,730
P %	0,232	0,246	0,277	0,295
K %	1,880	2,270	3,180	3,70
Zn ppm[1]	11–19	20–70	71–100	>100 (toxic)
B ppm[1]	3– 5	6–25	26–35	> 35 (toxic)

[1] După Jones, 1967 şi 1973.
[2] După Stan Silvia, 1975.

elementelor nutritive din frunze în timpul apariţiei inflorescenţei mascule, cu producţia de boabe şi folosirea unor relaţii de calcul în vederea evaluării producţiei lanului cu 1—1,5 luni înaintea recoltării asigură rezultate aproximative, deoarece pot interveni încă factori limitativi, îndeosebi secete ce favorizează şiştăvirea;

— teste colorimetrice efectuate pe plante în cîmp. Cu lama ori cu un brici se înlătură pe cîţiva cm² epiderma internodului şi se adaugă pe secţiune reactivul colorant: pentru azot 0,3% difenil-amină, pentru fosfor molibdatul de amoniu clorhidric şi clorură stanoasă 1%, în ambele cazuri, secţiunea se colorează albastru. Reactivul pentru potasiu conţine dipicrilamină 3% şi carbonat de sodiu 3%, cu care se colorează secţiunea în roşu precipitat. În toate cazurile, intensitatea culorii se accentuează la concentraţii mai mari în ţesuturile tulpinii a nitraţilor, fosfaţilor ori ionilor de potasiu. Deşi culoarea se poate compara cu o soluţie etalon, totuşi, aceste teste rămîn cu caracter calitativ, aprecierea cantitativă a concentraţiei elementului nutritiv fiind foarte relativă. La fiecare 5 ha se testează 20 plante.

Avînd în vedere că la maturitate, cînd boabele au 30% umiditate, nitraţii apar în cantităţi moderate în internodiile de sub ştiulete, în S.U.A. se foloseşte frecvent testul colorimetric al azotului, cu scopul depistării lanurilor fertilizate cu exces de azot, lanuri a căror producţie nu se acceptă la fabricarea nutreţurilor. Cînd secţiunea internodului de sub ştiulete nu se colorează se consideră că plantele n-au avut la dispoziţie suficient azot, aceasta fiind una din cauzele producţiilor mici. Dacă secţiunile internodiilor de deasupra ştiuleţilor se colorează intens există indicii că plantele au absorbit azot în exces. Se consideră normală aprovizionarea cu azot cînd secţiunea internodului de sub ştiulete se colorează moderat.

Completarea dozelor de îngrăşăminte în timpul vegetaţiei este posibilă numai în cazul azotului care este mult mai solubil decît îngrăşămintele cu fosfor şi cele cu potasiu. Pe măsură ce se vor produce îngrăşăminte cu fosfor şi potasiu uşor solubile se vor putea completa în timpul vegetaţiei şi dozele acestor elemente.

3.6.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

În tehnologia cultivării porumbului, lucrările solului trebuie să asigure : afînarea necesară înmagazinării apei şi creării în rizosferă a unui regim prielnic aerohidric, încorporarea îngrăşămintelor şi a resturilor vegetale ale premergătoarei, distrugerea buruienilor, nivelarea şi mărunţirea stratului superficial în vederea însămînţării şi încolţirii boabelor în condiţii corespunzătoare.

Sistemul convenţional al cultivării porumbului. În acest sistem, lucrările solului încep imediat după recoltarea plantei premergătoare. Ele includ lucrările pregătitoare, arătura, pregătirea patului germinativ.

Lucrările pregătitoare în vederea realizării arăturilor de calitate condiţionează hotărîtor uniformitatea adîncimii prelucrării patului germinativ şi a însămînţării. Aceste lucrări devin obligatorii cînd planta premergătoare lasă pe teren resturi vegetale abundente sau terenul este denivelat.

Mărunţirea resturilor vegetale cu grapele cu discuri sau cu utilaje speciale permite încorporarea lor uniformă sub brazde.

Nivelarea terenului o dată la 2—3 ani cu nivelatorul, după ce în prealabil s-a afînat stratul superficial al solului, condiţionează atît uniformitatea adîncimii arăturii şi semănatului, cît şi calitatea erbicidării şi a praşilelor mecanice. Efectuarea nivelării primăvara favorizează tasarea solului încît se recomandă executarea lucrării înaintea arăturii de vară ori de toamnă. Pe terenurile cu denivelări mari, lucrarea se eşalonează pe mai mulţi ani. Compensarea neuniformităţilor de fertilitate cauzate de nivelare necesită sporirea dozelor de îngrăşăminte cu 20—30%. Menţinerea nivelării terenului impune reglarea corectă a utilajelor cu care se efectuează celelalte lucrări ale solului (arături, cultivaţii) încît să nu formeze coame ori depresiuni.

Arătura influenţează pozitiv producţia porumbului în măsură mai mare prin epoca la care se execută şi calitatea ei decît prin adîncimea la care se face.

Epoca executării arăturii se diferenţiază astfel :

a) după plante care se recoltează în cursul verii (cereale de toamnă), îndată ce s-au terminat lucrările pregătitoare (mărunţirea resturilor vegetale, nivelarea, fertilizarea), înainte de a se usca pămîntul, pe toate tipurile de sol, cu excepţia nisipurilor, se execută arătura de vară cu plugul

în agregat cu grapa stelată. Efectul pozitiv al arăturii de vară este mult mai evident pe solurile cu fertilitate scăzută și în anii secetoși, ca urmare a faptului că arătura de vară favorizează activitatea bacteriilor nitrificatoare din sol și înmagazinarea unor rezerve mari de apă. Cu cît se întîrzie executarea ei, după recoltarea premergătoarei, efectul pozitiv se atenuează. Dacă arătura de vară rămîne cu bulgări se lucrează imediat cu grapele cu discuri, lucrare ce se repetă și în toamnă în agregat cu grapele cu colți reglabili pentru distrugerea buruienilor. A doua arătură în toamnă pe terenul arat vara s-a dovedit inutilă, chiar și pe terenurile argiloase din zone umede, dacă se asigură înlăturarea excesului temporar de umiditate.

b) după plante ce se recoltează tîrziu (porumb, sfeclă, soia, cartof), mărunțirea eventualelor resturi vegetale se realizează cu discuitoarele și apoi se execută arătura tot în agregat cu grapa stelată. Pentru mărunțirea bulgărilor și nivelare arătura se lucrează în cursul toamnei cu grapele cu discuri, dacă solul are umiditatea necesară realizării unei lucrări corespunzătoare calitativ. Nivelarea din toamnă contribuie la păstrarea umidității în anii cu precipitații puține în sezonul rece, iar în anii cu precipitații abundente favorizează zvîntarea uniformă în primăvară încît se poate începe mai devreme pregătirea patului germinativ.

Însămînțarea porumbului în arătură de primăvară micșorează producția cu 400—1 100 kg/ha (H e r a C r. și S i n G h. 1978), deoarece această arătură rămîne mai bulgăroasă, se mărunțește greu, se usucă repede în straturile superioare, încît nu se poate crea un pat germinativ corespunzător. Ca urmare, răsărirea întîrzie și este mai neuniformă decît în arătura de toamnă ale cărui eventuale neajunsuri privind mărunțirea se corectează în cursul iernii. Arătura de primăvară în tehnologia porumbului se poate folosi numai pe nisipuri, deoarece în cazul acestora epoca executării arăturii influențează în măsură mai mică producția. Pe toate celelalte soluri se impun măsuri organizatorice care să asigure și după premergătoare tîrzii efectuarea arăturii în cursul toamnei. Numai pe terenurile lutonisipoase din zone umede cînd din motive obiective nu s-a executat arătura de toamnă, la desprimăvărare după ce terenul s-a zvîntat se ară la 20 cm și se lucrează imediat cu grapele cu discuri.

Porumbul reacționează în măsură mică la *adîncirea arăturii*. Sinteza rezultatelor experimentale din diferite zone ale țării noastre (tab. 3.54)

TABELUL 3.54

EFECTUL ADÎNCIMII ARĂTURILOR ASUPRA PRODUCȚIEI PORUMBULUI PE DIFERITE TIPURI DE SOL (q/ha)

Tipul de sol	Numărul anilor de experimentare	Adîncimea arăturii (cm)		
		20	30	30+10
Cernoziomuri, cernoziomuri levigate	47	48,4	48,2	48,1
Soluri brun-roșcate și brune podzolite	32	44,8	46,2	45,9
Soluri argilo-iluviale	19	31,4	34,4*	31,1
Lăcoviști	4	40,4	43,5	45,1
Smolniță	4	43,9	45,4	46,2

* Arătura s-a efectuat la 40—50 cm.

atestă că pe solurile din seria cernoziomurilor arăturile la 30 cm însoțite sau nu de afînarea fundului brazdei la 10 cm cu scormonitorul n-au sporit producția porumbului în comparație cu arătura la 20 cm. Nici pe celelalte soluri sporurile de producție realizate în arătura la 30 cm nu se justifică economic. Rezultate similare s-au obținut și în alte țări.

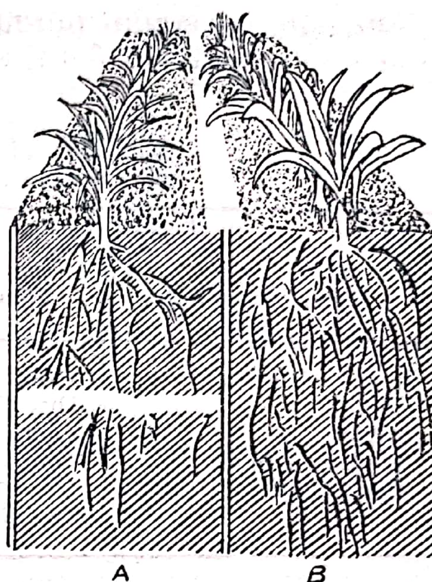


Fig. 3.58. Dezvoltarea rădăcinilor de porumb în solul cu hardpan *(A)* și fără hardpan *(B)*.

Pe toate tipurile de sol arăturile pentru porumb se vor executa la adîncimea de 20—25 cm. Pentru evitarea formării hardpanului, foarte dăunător atît creșterii rădăcinilor porumbului (fig. 3.58) cît și infiltrării apei din precipitații în straturile profunde, adîncimea arăturii se va schimba de la un an la altul, alternîndu-se arăturile la 20—23 cm cu cele la 23—25 cm. Arăturile mai adînci se justifică numai cînd este necesară reducerea gradului de îmburuienare pe solurile care au stratul cu humus profund.

Pe terenurile înclinate, arăturile se fac obligatoriu paralel cu curbele de nivel.

Afînarea profundă la 50—60 cm, cu utilaje speciale mărește porozitatea straturilor profunde și sporește permeabilitatea pentru apă și aer a solurilor grele, cu regim aerohidric neprielnic, pe care obișnuit stagnează temporar apa din precipitații. Lucrarea este indicată și pe solurile în care sub stratul lucrat an de an la aceeași adîncime s-a format un strat compact, gros, impermeabil pentru apa de infiltrație. Afînarea profundă se execută cu scarificatoarele MAS-60 sau MAS-80, care afînează la 55—60 cm ori cu dispozitivul cu vibrator care lucrează la 50 cm adîncime. Efectul lucrării crește pe măsură ce structura granulometrică a solului este mai deteriorată și acest efect se menține 3—4 ani. Comparativ cu arătura anuală la 25 cm, afînarea la 55—60 cm, o dată la 3—4 ani, cu piesele active distanțate la 1,4—1,8 m și urmată anual de arătură la 25 cm a sporit producția porumbului cu 12,6—12,9 q/ha pe smolnițe și solurile exogleice și cu 9,7 q/ha pe cele brun-roșcate pseudogleizate. Realizarea efectului pozitiv al acestei lucrări necesită respectarea următoarelor condiții : să se execute cînd rezervele de apă ale solului nu depășesc 1/3—2/3 din capacitatea de cîmp, deoarece terenul mai umed rămîne puternic tasat de roțile sau șenilele tractoarelor ; la 5—6 zile să se execute arătura la 25 cm, după ce s-au aplicat îngrășămintele în cantități suficiente ; eventuala apă stagnantă din microdepresiunile terenului să se evacueze în prealabil prin șanțuri sau drenaje închise ; pe terenurile înclinate lucrarea să se execute în direcția pantelor mici spre a favoriza scurgerea apei ; solurile compacte, fără posibilități de drenaj în adîncime să se afîneze în ambele direcții la 70 cm adîncime.

Pregătirea patului germinativ se diferenţiază în funcţie de regimul precipitaţiilor (tab. 3.55) şi starea terenului.

TABELUL 3.55

PRODUCŢIA PORUMBULUI ÎN FUNCŢIE DE PREGĂTIREA PATULUI GERMINATIV

Lucrări executate la:		Primăvara:	
Desprimăvărare	Înainte de semănat	Secetoasă	Ploioasă
Grăpat	Grăpat	46,2 = 100	58,0 = 100
Grăpat	Discuit + grăpat	45,3 = 98	59,9 = 103
Grăpat	Lucrat cu cultivatorul	44,1 = 95	60,0 = 103
Discuit + grăpat	Grăpat	43,3 = 94	60,8 = 105
Discuit + grăpat	Discuit + grăpat	42,9 = 93	61,3 = 106
—	Discuit + grăpat	45,2 = 98	60,1 = 104

În primăverile secetoase solul nivelat şi fără buruieni la desprimăvărare se lucrează la semănat cu grapele cu colţi reglabili. Cînd există buruieni şi denivelări în preziua semănatului se lucrează cu combinatorul sau cu grapele cu discuri, în agregat cu cele cu colţi reglabili.

În primăverile ploioase, cînd solul este afînat, nivelat şi fără buruieni se intervine numai în preziua semănatului cu combinatorul sau cu discuitoarele, în agregat cu grapele cu colţi reglabili. Terenurile denivelate, îmburuienate, cu resturi vegetale neîncorporate şi solurile tasate se lucrează la desprimăvărare, după ce s-au zvîntat suficient, cu discuitoarele în agregat cu grapele cu colţi, iar în preziua semănatului cu acelaşi agregat, cu combinatorul sau numai cu grapele cu colţi reglabili, dacă între timp vremea a devenit secetoasă.

Economisirea combustibilului şi evitarea tasării solului prin treceri repetate impun folosirea agregatelor complexe, care simultan cu pregătirea patului germinativ realizează şi alte lucrări : erbicidare, fertilizare, aplicarea insecticidelor.

Alegerea momentului executării lucrărilor solului şi a celor de îngrijire prezintă mare importanţă pentru menţinerea însuşirilor solului, cu atît mai mult cu cît la executarea acestor lucrări se folosesc tractoare şi utilaje grele care tasează şi pulverizează solul. Dacă pe teren uscat tasarea produsă de pneurile tractorului se resimte pînă la 40 cm adîncime pe sol umed compactarea coboară pînă la 60 cm (fig. 3.59). Tasarea repetată în timp a solului insuficient de zvîntat înrăutăţeşte însuşirile fizico-chimice şi biologice în aşa măsură încît s-ar putea vorbi de poluarea solului prin lucrarea neraţională cu mijloace mecanizate.

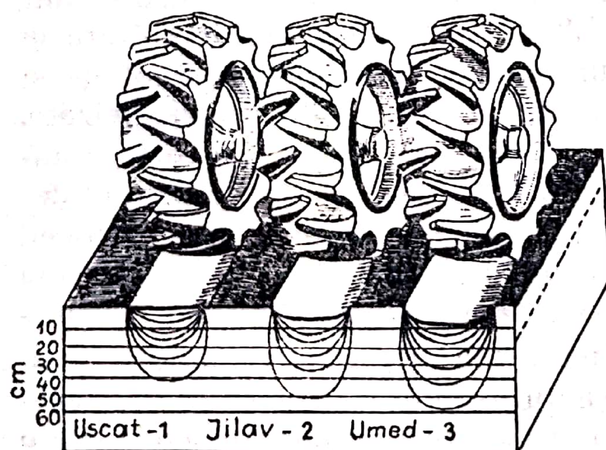


Fig. 3.59. Gradul tasării solului de roţile tractorului.

Sistemul convențional al lucrărilor solului, pe lîngă deteriorarea însușirilor pămîntului, necesită un consum ridicat de energie (60% din energia consumată la hectar), cheltuieli mari pentru combustibil și utilaje. În ultimele decenii s-au întreprins cercetări în S.U.A. pentru elaborarea unor sisteme de lucrări mai puțin costisitoare și mai puțin dăunătoare însușirilor solului.

Sistemul lucrărilor minime („minimum tillage"). Acest sistem a apărut în anul 1940 și înglobează lucrările principale, absolut necesare, din sistemul convențional : fertilizarea, arătura, erbicidarea, semănatul. La celelalte lucrări de pregătire a patului germinativ (grăpări, discuiri) se renunță. Totodată se reduce numărul prașilelor. Dintre variantele acestui sistem două se impun a fi reținute :

1) Varianta în care lucrările solului, inclusiv semănatul, se realizează prin două treceri : la prima se execută fertilizarea, arătura, erbicidarea ; la a doua semănatul și eventuale completări ale fertilizării și erbicidării. Deoarece trecerile se pot distanța în timp, iar în condițiile pedoclimatice ale țării noastre arătura de toamnă rămîne de neînlocuit deocamdată în tehnologia porumbului, varianta s-ar putea aplica și la noi.

2) Varianta cu o singură trecere a agregatelor complexe care efectuează concomitent arătura, fertilizarea, discuirea, erbicidarea și semănatul. Fiindcă trecerea se face obligatoriu primăvara la semănat, varianta se poate aplica numai în zone în care nu este necesară acumularea apei în sol prin arătura de toamnă.

În sistemul lucrărilor minime, nivelul producției porumbului depinde de fertilizarea cu suficiente cantități de îngrășăminte, de folosirea unui sortiment adecvat de erbicide pentru combaterea diferitelor specii de buruieni încît să se reducă numărul prașilelor și de efectuarea lucrărilor la umiditatea optimă a solului.

Extinderea sistemului lucrărilor minime în tehnologia porumbului în S.U.A., Canada și alte țări se datorește atît avantajelor economice, cît și fabricării agregatelor complexe cu utilaje adecvate.

În cercetările din țara noastră cu lucrări minime la porumb, urmărite 11 ani pe solul brun-roșcat podzolit de la Șimnicu-Dolj (Pop L., Sarpe, N. 1975), producțiile de boabe (tab. 3.56) au oscilat între 82,5

TABELUL 3.56

PRODUCȚIA PORUMBULUI (q/ha) CU LUCRĂRI MINIME, ÎN MONOCULTURĂ PE SOLUL BRUN ROȘCAT PODZOLIT DE LA ȘIMNICU (1962—1972)

Nr. crt.	Tehnologia folosită — Toamnă: Arat + grăpat	Toamnă: Discuit + grăpat	Toamnă: Erbicide	Primăvară: Grăpat	Primăvară: Discuit + grăpat	Primăvară: Semănat	Primăvară: Erbicide	Îngrijire: Cu sapă rotativă	Îngrijire: Prașile mecanice	Îngrijire: Prașile manuale	Total lucrări	Porumb (q/ha) la diferite doze de Atrazin*: 0	2,5 t 2,5 pr.	2,5 t 5,0 pr.	5,0 t 5,0 pr.
1	1	1	—	1	2	1	—	2	3	3	14	31,1	—	—	—
2	1	1	—	1	—	1	—	—	—	—	4	2,9	—	—	—
3	1	1	1	—	1	1	1	1	1	—	8	—	30,9	31,2	31,5
4	1	1	1	—	1	1	1	1	1	—	8	—	29,1	31,2	32,2
5	1	1	1	—	—	1	1	—	—	—	5	—	25,6	28,3	30,4

* Prima doză de Atrazin s-a aplicat toamna, iar a doua primăvara (kg/ha).

şi 103,5% față de cele realizate în sistemul lucrărilor convenționale. Niveluri similare ale producțiilor s-au obținut și pe cernoziomurile levigate, pe solurile brune-cenușii, brune podzolite și pe cele aluviale. Producțiile mai mari realizate în varianta arat + semănat primăvara pe solul brun podzolit de la Oradea și pe podzolul pseudogleic de la Beiuș n-au determinat aplicarea procedeului cu lucrări minime în practica unităților din zonă.

Rezultatele cercetărilor cu lucrări minime în țara noastră atestă că în zonele de stepă și silvostepă, unde porumbul are cea mai mare pondere în structura culturilor, arătura de toamnă s-a dovedit de neînlocuit pentru înmagazinarea apei în sol, încît realizarea unui sistem de lucrări minime în tehnologia porumbului este posibilă numai prin reducerea numărului lucrărilor de pregătire a patului germinativ și a numărului prașilelor.

Sistemul fără arătură („no tillage"). Elaborat în 1960, după descoperirea erbicidelor de contact, sistemul fără arătură se poate considera ca variantă a sistemului de lucrări minime. După Phillips H. S. și Young M. H. (1973), practicarea acestui procedeu la porumb în S.U.A. necesită următoarele lucrări : *a)* fertilizarea ; *b)* erbicidarea miriștei sau a țelinei premergătoarei cu erbicide de contact ; *c)* însămînțarea cu semănători echipate cu dispozitive de afînare și mărunțire a solului numai pe benzile rîndurilor ; *d)* fertilizarea cu amoniac anhidru încorporat între rînduri în timpul vegetației aplicîndu-se concomitent și 2,4 D ; e) recoltarea.

În zone și în ani cu precipitații suficiente, pe solurile lutoase, drenate și structurate se realizează cu sistemul fără arătură producții mai mari sau cel puțin egale cu cele obișnuite prin tehnologia convențională. Pe două loturi din Kentucky (S.U.A.) într-o rotație bienală s-au realizat la porumb, în medie pe 8 ani, 65,5 q/ha în terenul nearat și 62,4 q/ha în cel lucrat după sistemul convențional (Phillips H. S. și Young M. H. 1973).

Comparativ cu celelalte variante de lucrări minime, sistemul fără arătură prezintă următoarele avantaje : micșorează și mai mult riscul deteriorării însușirilor solului, prin reducerea atît a numărului trecerilor cît și a patinării roților în timpul lucrului, deoarece solul nu este afînat ; stratul de mulci al miriștei sau țelinei protejează solul de acțiunea distructivă directă a ploilor și micșorează eroziunea, care se poate stăvili eficient și în sezonul rece, existînd posibilitatea însămînțării cu avionul la sfîrșitul verii a unei graminee ce formează „țelina de iarnă" ; consumul de energie la hectar se reduce, deoarece se fac mai puține treceri, iar la executarea lucrărilor este necesară mai puțină forță ; în sol ajung cantități mai mari de substanță organică și se reține cantități mai mari de nitrați.

Față de tehnologia convențională, în terenul nearat se reduce de 2,5 ori numărul orelor de muncă pentru un hectar de porumb. Temperatura la adîncimea de semănat se menține în cursul zilei la un nivel mai scăzut, datorită stratului de mulci și gradului redus de afînare a solului nearat, dar rămîne la un nivel mai ridicat în cursul nopții. Modificarea regimului termic și aerohidric în solul nearat schimbă și felul creșterii porumbului. Rădăcinile rămîn mai superficiale și se întind pe o rază mai

mică în jurul plantei, fără să se modifice greutatea şi suprafaţa totală a sistemului radicular. Mare parte din rădăcinile coronare cresc cu precădere în direcţiile fîşiei afînate. Aceste particularităţi ale creşterii rădăcinilor explică, în parte, nereuşita sistemului fără arătură în zonele şi în anii secetoşi. În condiţiile umidităţii optime, creşterea vegetativă a porumbului nu se modifică faţă de creşterea în teren arat. În condiţiile excesului de umiditate în terenul lucrat convenţional s-a înregistrat un ritm mai ridicat al acumulării substanţei uscate decît plantele din terenul nearat, situaţie care se inversează în condiţiile insuficienţei apei.

Pe lîngă faptul că nu s-a dovedit eficient în condiţii de secetă şi pe soluri grele insuficient drenate, sistemul fără arătură prezintă şi alte dezavantaje: semănatul este foarte dificil şi necesită semănători speciale, pe terenurile îmburuienate sînt necesare două erbicidări şi două tratamente cu insecticide, stratul de mulci favorizează înmulţirea şoarecilor.

Sistemul fără arătură s-a experimentat în ţara noastră. La Fundulea pe cernoziomul mediu levigat folosindu-se un prototip special de semănătoare s-a realizat în medie pe 4 ani producţii care au oscilat între 96—142% din nivelul celor obţinute prin tehnologia obişnuită (Ş a r p e N., 1972). În numeroase alte experimentări renunţarea la arătură sau înlocuirea acestei lucrări de bază printr-o discuire a asigurat producţii semnificativ inferioare celor din terenul lucrat după tehnologia convenţională. Faptul că în majoritatea experimentărilor efectuate la noi în ţară cu lucrări minime şi cu sistemul fără arătură s-au obţinut rezultate nesatisfăcătoare se explică prin particularităţile climei şi solurilor noastre, prin gradul ridicat de îmburuienare al terenurilor, sortimentul redus al erbicidelor încercate în aceste cercetări şi prin lipsa agregatelor cu utilaje adecvate.

Cu privire la perspectiva generalizării în producţie a lucrărilor minime şi a sistemului fără arătură merită menţionate datele Departamentului Agriculturii din S.U.A. conform cărora în anul 1963 aceste procedee s-au folosit pe 1,5 mil. ha; în 1974 s-au extins pe 13,4 mil. ha (de 9 ori mai mult) urmînd ca în anul 2000 să se folosească pe 110 mil. ha (F a r m e r's D i g e s t, nr. 5, 1977).

3.6.2.4. SĂMÎNŢA ŞI SEMĂNATUL

Sămînţa hibridă pentru întreaga suprafaţă cu porumb din ţara noastră se livrează în saci sigilaţi şi etichetaţi de către staţiunile de uscare şi condiţionare a seminţelor. În conformitate cu prevederile standardului de stat 6 736/1969, seminţele trebuie să aibă minimum 98% puritate şi 90% germinaţie. Obişnuit, sămînţa se livrează tratată pe cale umedă cu insecto-fungicide, utilizîndu-se la 1 t boabe 10 l apă, în care se adaugă 4,520 kg TMTD, 0,025 kg sodă calcinată şi 3,750 kg Heptaclor 40. Dacă sămînţa s-a livrat tratată numai cu TMTD, unitatea cultivatoare efectuează obligatoriu tratamentul, cu Heptaclor 40, folosind la semănatul înainte de 20 aprilie 3,750 kg; la însămînţarea în ultima decadă din aprilie 5,00 kg, la însămînţarea după 1 mai 6,250 kg Heptaclor 40 în 10 l apă la 1 tonă boabe. Respectarea dozelor în funcţie de

epoca semănatului condiționează eficacitatea tratamentului, stimulează germinația și creșterea plantelor în primele faze. Dozele mai mari dăunează germinației, îndeosebi cînd la nivelul semințelor temperatura se menține în jur de 10°C timp mai îndelungat.

Epoca de semănat optimă a porumbului începe cînd la 10 cm adîncime temperatura solului la orele 8^{00} se menține la 8—10°C și vremea merge spre încălzire. În primăverile cu evoluția temperaturii apropiată de media multianuală, epoca optimă a însămînțării porumbului coincide cu următoarele intervale calendaristice: 1—20 aprilie în cîmpia sud-estică, sudică și vestică: 15—30 aprilie în zona centrală a Moldovei și 20 aprilie — 10 mai în zonele subcarpatice și cele nordice.

Însămînțarea mai timpurie, la începutul epocii optime, prezintă însemnate avantaje: încolțirea și răsărirea au loc în condițiile umidității suficiente, încît uscarea ulterioară a straturilor superioare ale solului nu afectează tinerele plante; rădăcinile se adîncesc mai mult și pot folosi apa din straturile mai profunde; creșterea vegetativă se realizează mai devreme, pe timp mai răcoros, plantele rămîn mai scunde încît densitatea lanului se poate mări cu 5—7 mii plante pe hectar; pentru fiecare două zile răsărire mai timpurie se grăbește cu o zi apariția paniculului și a stigmatelor, încît perioada umplerii boabelor va beneficia de mai multă energie solară și drept urmare se grăbește maturitatea, creîndu-se posibilitatea recoltării timpurii cu eforturi reduse, pierderi minime și eliberării mai devreme a terenului pentru cultura de toamnă.

Tendința din unele unități de a însămînța porumbul spre sfîrșitul epocii optime din dorința realizării lanurilor cu plante viguroase nu se justifică, deoarece plantele convertesc mai multă energie solară în părțile vegetative, iar nivelul producției de boabe rămîne, de obicei, mai scăzut.

Pornind de la constatarea că însămînțarea cu 10 zile înaintea epocii optime micșorează producția în măsură mai mică decît însămînțarea cu 10 zile după epoca optimă, A l d r i c h R. S. și col. (1975) recomandă ca în fiecare fermă 10% din suprafață să se însămînțeze extratimpuriu, cu trei săptămîni mai devreme decît mijlocul epocii optime, iar 25% din suprafață cu două săptămîni mai devreme. Într-un program pentru sporirea producției porumbului în S.U.A. se recomandă însămînțarea cu 10—14 zile înaintea datei medii a ultimei brume (F a r m e r's D i g e s t, nr. 5, 1977). Semănatul timpuriu este posibil deoarece hibrizii recent creați sînt mai rezistenți la temperaturi răcoroase, iar tratamentele aplicate boabelor previn fenomenul „clocirii". Dacă porumbul semănat timpuriu se compromite se reînsămînțează pînă la sfîrșitul epocii optime.

Semănatul prea timpuriu implică riscuri, și anume: la temperatura solului sub 10°C semințele multor hibrizi nu încolțesc; înghețurile cu temperaturi sub 4°C distrug părțile aeriene ale plantelor, dar acestea se refac dacă vîrful de creștere nu este distrus; menținerea temperaturii solului la nivel scăzut (12—15°C) expune semințele netratate cu TMTD la atacul diferitelor ciuperci saprofite ce provoacă „clocirea" și pierderea germinației; chiar dacă s-au tratat, vremea răcoroasă după semănat întîrzie răsărirea, mai ales cînd din cauza ploilor se formează

crustă groasă (fig. 3.60); lanul rămîne neuniform, se îmburuienează repede, buruienile fiind mai adaptate condiţiilor neprielnice, iar lucrările de îngrijire se întîrzie. Ca urmare a acestor neajunsuri se micşorează producţia de boabe. Riscurile însămînţării timpurii sînt mai mari în microzonele reci, cu soluri grele şi în cele cu exces temporar de umiditate.

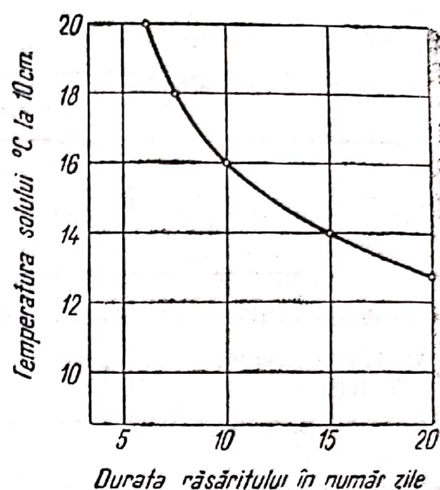


Fig. 3.60 Durata fazei semănat-răsărire la porumb, în funcţie de temperatura solului.

Întîrzierea semănatului după epoca optimă prezintă neajunsuri mai mari decît însămînţarea prea timpurie, îndeosebi în anii şi zonele cu primăveri secetoase, deoarece datorită uscării solului pînă la adîncimea semănatului multe seminţe nu încolţesc. În lanul semănat tîrziu atacul dăunătorilor este mai puternic, creşterea vegetativă are loc pe vreme mai călduroasă, încît plantele devin mai viguroase şi consumă cantităţi mai mari de elemente nutritive. De asemenea înfloritul se deplasează spre mijlocul verii, se scurtează perioada prielnică formării şi umplerii bobului, maturitatea întîrzie, deoarece boabele pierd greu surplusul de apă, apoi există şi riscul neajungerii porumbului la maturitate. Pierderile de producţie cauzate de întîrzierea semănatului cu 10—12 zile oscilează între 5—15 q/ha în zonele de cîmpie şi 2—10 q/ha în zona colinară, fiind mai mari în anii secetoşi şi la hibrizii productivi.

În cadrul unităţii cultivatoare epoca semănatului se diferenţiază în funcţie de hibrid şi de însuşirile solului. Totdeauna, semănatul începe cu hibrizii timpurii, rezistenţi la vreme răcoroasă şi pe terenurile uşoare care se încălzesc şi se usucă repede.

Densitatea optimă a plantelor la hibrizii actuali, în condiţiile folosirii dozelor mari de îngrăşăminte şi a lucrărilor solului care asigură înmagazinarea şi păstrarea apei, reprezintă unul dintre factorii ce condiţionează, în mare măsură, nivelul producţiei de boabe. Cîtă vreme s-au cultivat soiuri şi populaţii cu potenţial productiv scăzut, în arătură de primăvară şi fără îngrăşăminte, densitatea porumbului în zona de cîmpie şi de deal a ţării noastre s-a diferenţiat conform dictonului „rarul umple carul — desul umple fesul".

Rezultatele experienţelor din ţara noastră, similare celor din alte ţări, scot în evidenţă că în condiţiile tehnologiei actuale, pe măsura sporirii densităţii, pînă la o anumită limită, creşte şi producţia porumbului (tab. 3.57). Totodată s-a dovedit că densităţile optime la care se realizează nivelul maxim al producţiei de boabe la hectar sînt totdeauna mai mari decît cele care asigură dezvoltarea maximă a plantelor. Acest fapt poate induce în eroare pe cultivatorii deprinşi să creadă că cele mai mari producţii se obţin în lanurile cu plante înalte şi viguroase.

TABELUL 3.57

PRODUCȚIA PORUMBULUI (q/ha) ÎN FUNCȚIE DE DENSITATEA PLANTELOR

Stațiunea agricolă experimentală	Anii	Hibridul	Desimea în (mii de plante la hectar)					
			30	40	50	60	70	80
Fundulea — Ilfov	1970—1973	HS-330	65,2	69,1	71,1	—	—	—
		HS-400	74,0	83,0	85,0	—	—	—
M. Kogălniceanu — Tulcea	1969—1971	HS-220	55,1	60.1	60,9	58,9	58,2	—
		HS-400	61,4	71,8	68,4	65,2	65,1	—
Podu-Iloaie — Iași	1974—1977	HD-120	—	67,2	71,6	75,1	75,8	71,3
		HD-205	—	70,4	78,1	81,3	77,8	82,2
Turda — Cluj	1970—1971	HD-105	54,4	61,3	61,2	62,0	60.0	—
		HD-208	51,5	56,3	61,0	59,0	56,3	—

Reacția porumbului la densitatea lanului, reacție mai puternică decît a altor prășitoare (floarea-soarelui, sfecla pentru zahăr), se explică prin modificarea pregnantă a componentelor producției. Pe măsură ce densitatea plantelor crește, atît mărimea știuleților cît și greutatea boabelor unui știuletc, cu alte cuvinte producția medie pe plantă, se micșorează (fig. 3.61), ca urmare a reducerii spațiului de nutriție ce revine unei plante. În schimb, producția de boabe la hectar crește pînă la o anumită limită, deoarece numărul mai mare de știuleți compensează cu prisosință micșorarea dimensiunilor acestora și a producției medii a plantei. Așadar, în timp ce producția medie pe plantă se reduce liniar semnificativ, producția de boabe la hectar reacționează curbiliniar la sporirea densității lanului.

După Pierre H. W. și col. (1967), producția de boabe la hectar se corelează pozitiv cu densitatea pînă cînd unul sau mai mulți factori de mediu devin limitativi. Cele mai frecvente cazuri de acțiune limitativă asupra efectului pozitiv al densităților mari s-au constatat pentru factorul apă și apoi pentru unul sau mai multe dintre macroelemente și microelemente. Acțiunea limitativă a luminii și a celorlalți factori se înregistrează mai rar, dacă densitățile nu depășesc anumite limite.

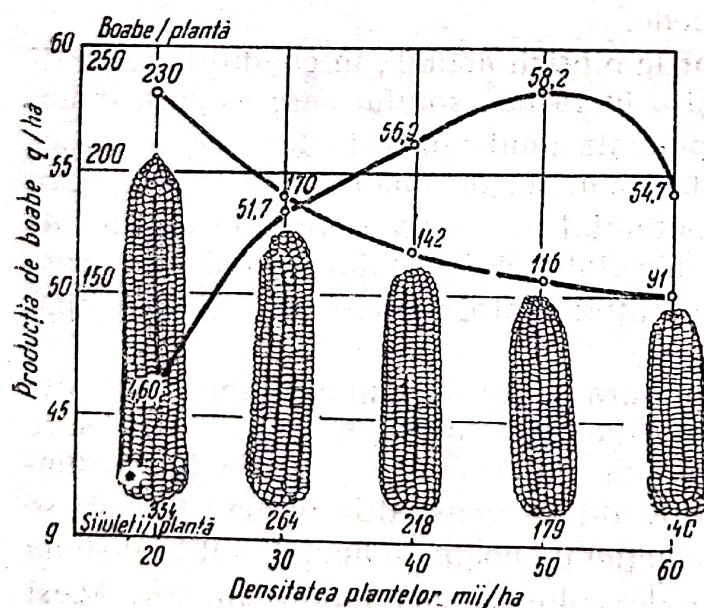


Fig. 3.61. Influența densității plantelor la porumb asupra mărimii știuleților și a producției de boabe la hectar.

Densitățile mari determină și alte modificări morfo-biologice:

1) Datorită concurenței pentru lumină, înălțimea plantelor crește ușor dar în

măsură mai mică decît înălțimea de inserție a știuleților, diametrul tulpinii se micșorează și drept urmare se reduce rezistența la cădere, cu atît mai mult cu cît s-au aplicat doze mari de azot iar pierderile la recoltarea mecanizată cresc.

2) Numărul de lăstari se reduce pe măsura îndesirii lanului, încît la densitatea optimă producției de boabe, lăstarii nu se mai formează.

3) Ritmul de creștere a frunzelor se accelerează, terenul se acoperă mai repede, dimensiunile limbului foliar se reduc, dar suprafața foliară totală la hectar crește. Un număr mai mare de frunze își micșorează unghiul față de tulpină și cel de incidență cu razele solare și ca urmare productivitatea fotosintetică crește. În condițiile din nordul Dobrogei, proporția frunzelor cu unghiul de 0—30° față de tulpină a crescut cu 10—29% la densități mai mari (S a v u A., 1978). La densități prea mari frunzele superioare umbresc puternic pe cele inferioare al căror randament fotosintetic rămîne sub punctul de compensație, iar pe de altă parte, datorită umbririi reciproce a plantelor în lan, se reduce și productivitatea fotosintetică a frunzelor superioare.

4) Cu cît densitatea crește cu atît se accentuează protandria și ca urmare zona fără boabe de la vîrful știuleților se mărește, cresc procentele de știuleți „babe" și de plante sterile.

5) În lanurile dese s-a constatat creșterea proporției plantelor atacate de *Ostrinia nubilalis,* dar s-a redus atacul tăciunelui.

6) Densitățile mai mari determină reducerea procentului de proteine în boabe, uneori și a celui de ulei, dar pe unitatea de suprafață, ca și în cazul știuleților, producția a crescut.

Influența densității plantelor poate fi mult atenuată ori amplificată de acțiunea și interacțiunea unor factori, ca: hibrizii, umiditatea și fertilitatea solului.

Hibrizii reacționează diferit la sporirea densității lanului (v. tab. 3.57). S-au semnalat diferențe mai mari între grupele de precocitate ale hibrizilor decît între hibrizii aceleiași grupe. Față de hibrizi tardivi cu talie înaltă și frunze mari, cei timpurii cu talie joasă au reacționat totdeauna la densități mari prin sporuri mai ridicate de producție, fapt ce trebuie avut în vedere la diferențierea densității lanurilor. Fiindcă suportă densități mai mari în lan, hibrizii timpurii și extratimpurii pot egala, în anii și în zonele cu secete în a doua jumătate a verii, producția celor semitardivi ori tardivi. În condițiile umidității suficiente, densitățile mari în lanurile hibrizilor timpurii nu pot egala producția hibrizilor tardivi. Diferențe notabile privind comportarea la densități mari s-au semnalat între unii hibrizi din aceeași grupă de precocitate și ele se explică prin capacitatea diferită de valorificare a luminii în condițiile densităților mari. Aceste însușiri genetice diferite au generat ipoteza realizării producțiilor mari prin cultivarea în același lan a amestecurilor de hibrizi cu aceeași durată a vegetației, ipoteză neconfirmată însă practic. Cultivarea hibrizilor capabili să realizeze producții ridicate de boabe în lanurile cu densități mari reprezintă una dintre căile eficiente a ridicării gradului de convertire a energiei solare.

Umiditatea solului condiționează în cea mai mare măsură reacția porumbului la sporirea densității. Cercetări recente au dovedit contrariul părerilor vechi conform cărora consumul de apă la unitatea de suprafață crește proporțional cu sporirea densității plantelor. A l d r i c h

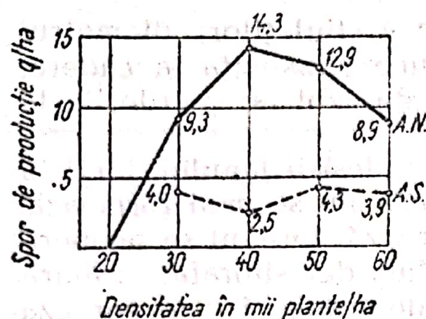


Fig. 3.62. Influența densității plantelor asupra producției porumbului în funcție de umiditate :
AN — an normal ; *AS* — an secetos.

R. S. și col. (1975) aduc în sprijinul acestei afirmații rezultatele unei experiențe în care dublarea densității lanului (de la 19,5 mii plante/ha, la 39,5 mii plante/ha, deci cu (203%) a sporit producția de la 63 la 104 q/ha (165%) și a ridicat consumul de apă de la 308 la 378 mm/ha (23%). Faptul se explică prin umbrirea mai puternică a solului în lanurile dese, încît se reduc pierderile prin evaporație directă și totodată plantele folosesc în mod mai economic apa. Cu toate acestea, în condițiile rezervelor reduse de apă în sol și a vremii secetoase în timpul vegetației porumbului, densitățile mari în lan epuizează mult mai repede apa accesibilă, ofilirea plantelor apare de timpuriu și se agravează în măsură mai mare decît în lanurile cu densități mai mici. Aceasta este explicația reducerii sporului de producție la densități mari în anii secetoși (fig. 3.62). Eventualele secete în timpul fazei critice a porumbului față de apă amplifică în mare măsură urmările negative ale densităților mari (creșterea procentului de plante sterile) și producția de boabe rămîne la un nivel mai scăzut. Secetele pronunțate și prelungite în faza critică micșorează producția lanurilor dese în aceeași măsură ca și în lanurile rare. De aici necesitatea de a asigura totdeauna densitatea optimă în anii normali la hibrizii cultivați în unitate. Pe solurile fără aportul apei freatice în timpul vegetației, producția porumbului se corelează în mare măsură cu rezervele de apă acumulate pînă la semănat, iar nivelul acestor rezerve constituie un criteriu obiectiv în diferențierea densității lanului (v. tab. 3.58).

Fertilitatea solului condiționează într-un grad înalt producția porumbului la diferite densități. Pe solurile cu fertilitate naturală ridicată, densitățile mari ale plantelor asigură sporuri de producție semnificative față de cele realizate la aceleași densități pe soluri sărace (fig. 3.63),

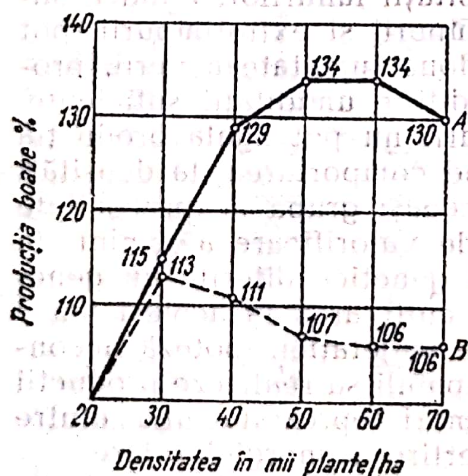


Fig. 3.63. Producția porumbului la diferite densități ale plantelor pe cernoziom *(A)* și pe sol brun *(B)*.

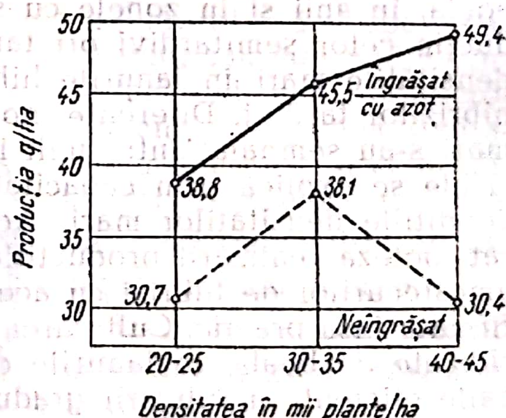


Fig. 3.64. Efectul densității plantelor asupra producției porumbului pe soluri argilo-iluviale nefertilizate și fertilizate cu azot.

unde acțiunea limitativă a unui macro- ori microelement nutritiv intervine mai frecvent. Totdeauna reacția porumbului la densități mari în lan s-a concretizat în sporuri cantitative de producție mai ridicate cînd s-au aplicat doze mari de îngrășăminte, care, la rîndul lor, s-au valorificat mult mai eficient. Aplicarea îngrășămintelor pe solurile sărace din zonele umede (fig. 3.64) creează posibilitatea folosirii unor densități mari și realizarea constantă a unor producții ridicate.

Stabilirea densității optime a plantelor pentru diferitele condiții de climă și sol din țara noastră se realizează pe baza criteriilor stabilite prin analiza statistică a numeroaselor rezultate experimentale și de producție, criterii ce înglobează trei factori: hibridul cultivat, rezerva de apă din sol și aprovizionarea solului cu elemente nutritive. Diferențierea orientativă a densității plantelor în funcție de acești factori este prezentată în tabelul 3.58. Limitele minime ale densităților trebuie fo-

TABELUL 3.58

DIFERENȚIEREA DENSITĂȚII PLANTELOR PE TERENURI NEIRIGATE LA PORUMB*

Hibridul	Mii plante recoltabile/ha		La densitatea minimă se adaugă cînd la semănat solul are:			
				Rezerva de elemente nutritive		
	Minimum	Maximum	Aprovizionarea cu apă pînă la 1,5 m	Scăzută, fără NPK	Mijlocie, doze moderate de NPK	Ridicată, doze mari de NPK
HD 95, 96, 99	45	70	Deficit 800 m³/ha	0	5	10
HD 120, 122	40	70				
HD 205, 211, 220, 225 HS 215, 218, 230	40	65	La capacitatea de cîmp	0	10	20
HD 305 HS 330, 335, 350, 370	35	60	Sol freatic umed și irigat	5	15	25
HD 410 HS 400, 412, 415	30	55				

* În condiții de irigare densitățile se diferențiază în funcție de grupele hibrizilor astfel la semitimpurii 65—70 mii pl./ha, la semitardivi 60—65 mii pl./ha iar la cei tardivi 55—60 mii pl./ha.

losite în zonele cu media multianuală a precipitațiilor de 500—550 mm, în anii cu rezerve de apă în sol mai mici cu 60—80 mm față de media multianuală și pe solurile sărace, îmburuienate, nefertilizate, pe care nivelul producțiilor din anii anteriori n-a depășit 30 q/ha. La limitele minime se adaugă un număr de plante care apropie densitatea de limita ei maximă, cu atît mai mult cu cît în sol la semănat există rezerve mai mari de apă, iar la fertilizare s-au folosit cantități ridicate de îngrășăminte. Caracterul orientativ al acestor recomandări este

subliniat de faptul că deja unele unități folosesc densități mai mari. Deoarece porumbul posedă capacitate inferioară grîului în privința autoreglării componentelor producției în funcție de evoluția condițiilor lanului, se impune mult discernămînt la diferențierea densității și cunoașterea pînă la detalii a particularităților solului și climei din unitate. Densitatea la porumb se precizează în mii plante recoltabile la hectar.

Realizarea densității necesită însămînțarea unui număr mai mare de semințe germinabile, deoarece de la semănat și pînă la recoltare pierderile oscilează obișnuit între 10—15%, cînd patul germinativ s-a pregătit corespunzător, are suficientă umiditate, însămînțarea s-a realizat la epoca și adîncimea optimă, cu sămînță avînd valorile germinației și purității între limitele admise de STAS. Nerespectarea parametrilor agrofitotehnici ai însămînțării și neefectuarea tratamentelor preventive la semințe și sol pentru prevenirea atacului bolilor și mai ales a dăunătorilor amplifică cuantumul pierderilor. În determinările efectuate în diferite zone ale țării s-a constatat un oarecare paralelism între cuantumul pierderilor și densitate. Cea mai mare parte din aceste pierderi s-au înregistrat în faza semănat-răsărire, dar într-o proporție însemnată pierderile continuă pînă la prașila a doua mecanică, cînd ajung la 90% din cuantumul lor total. Pierderile se datoresc unor multiple cauze, printre care cele mai frecvent semnalate au fost: „clocirea" semințelor, atacul dăunătorilor (viermi-sîrmă, ciori, *Tanymecus dilaticollis*), puterea de străbatere redusă a unor germeni, textura argiloasă a solului, viteza mare a agregatului de semănat, acoperirea și tăierea plantelor la viteze mai mari ale agregatelor de prășit mecanic.

Realizarea lanurilor cu densitate uniformă, lanuri în care se obțin producții ridicate, necesită înlăturarea cauzelor subiective ale pierderilor de boabe și plante tinere, încît cuantumul lor să nu depășească 3—5%. Prezența golurilor în lan micșorează producția de boabe cu 0,3—0,8% pentru fiecare 1% goluri. Cu cît distanțele între rînduri cresc, se măresc și pierderile determinate de goluri, deoarece plantele vecine fiind depărtate compensează în mai mică măsură producția plantelor lipsă.

Verificarea densității lanului se realizează prin numărarea plantelor pe porțiuni de rînd ce echivalează 10 m² (la 70 cm între rînduri porțiunile au 14,3 m), în 25—30 puncte pe diagonala tarlalei de 100 ha, în faza cînd porumbul a ajuns la 80—100 cm înălțime (pierderile ulterioare de plante rămîn neglijabile).

La întrebarea dacă densitatea realizată poate fi considerată optimă pentru condițiile concrete ale lanului, se obțin unele indicații prin determinarea gradului de lăstărire a plantelor și a procentului plantelor sterile. Cînd 1—2% dintre plante formează 1—2 lăstari la baza tulpinii și aceștia au creștere moderată se consideră densitatea sub limită necesară producției maxime (Miles S.R., 1951). În lanurile cu repartizare uniformă a plantelor pe rînd, densitatea se consideră optimă cînd lipsesc lăstarii, iar proporția plantelor sterile nu depășește 10%.

Cantitatea de sămînță necesară asigurării densității optime la hibrizii actuali oscilează între 9—25 kg boabe la hectar, la care se adaugă 15—25% pentru compensarea pierderilor. De cele mai multe ori se folosesc 13—15 kg boabe/ha.

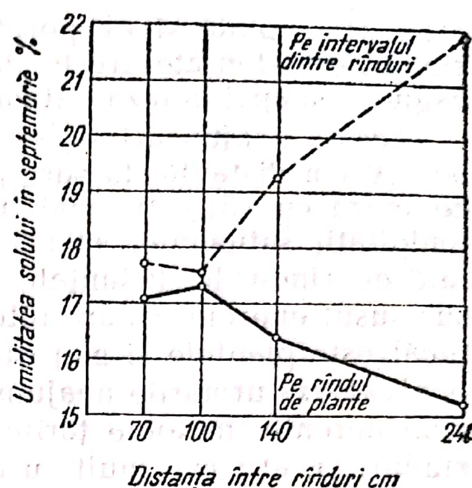


Fig. 3.65. Umiditatea solului între rînduri și pe rînd înainte de recoltarea porumbului.

Distanța de semănat determină mărimea și forma spațiului de nutriție rezervat plantelor, de care depinde, în mare măsură, creșterea și dezvoltarea lor și influențează gradul valorificării atît a energiei solare ce ajunge pe lan cît și a umidității solului.

Mărimea stratului de nutriție rezervat unei plante la densitățile actuale oscilează de la 1 420 cm² în lanurile cu desime maximă pînă la 3 333 cm² în cele cu densitate minimă. Experimental s-a dovedit că schimbarea mărimii spațiului de nutriție influențează mai puternic producția de boabe decît modificarea formei sale.

Distanța între rînduri practicată în prezent la semănatul porumbului este de 70 cm. Pînă în ultimii ani la noi în țară multe unități însămînțau porumbul în rînduri distanțate la 80—100 cm. Distanțele mai mari între rînduri permit executarea cu ușurință a prașilelor cu mijloace mecanizate, dar în același timp prezintă și unele neajunsuri : la aceeași densitate cu cît crește distanța între rînduri plantele se îndesesc pe rînd și consumă apă în măsură mai mare pe benzile rîndurilor decît pe fîșiile de la mijlocul intervalelor (fig. 3.65) ; concurența dintre plante pentru apă și hrană se mărește, plantele se dezvoltă neuniform și devin mai sensibile la secetă ; la recoltare solul rămîne mai uscat pe rînduri, și în toamnele secetoase se scot bulgări mai mari la efectuarea arăturii ; în lanurile cu rînduri distanțate frunzele umbresc în mai mică măsură solul (fig. 3.66), o parte din energia solară ajunsă în lan **nu**



Fig. 3.66. Gradul umbririi solului în funcție de distanța între rîndurile de porumb :
A — la distanță mare ; *B* — la distanță mai mică.

este interceptată și evaporația directă crește; îndesirea plantelor pe rîndurile distanțate crește în cazul folosirii densităților mari în lan și asigurarea apei în faza critică devine mai dificilă.

Aceste neajunsuri se atenuează în cazul porumbului semănat la 50—60 cm distanță, la care plantele, cu aceeași densitate în lan, interceptează cu 15—20% mai multă energie solară, ceea ce în condițiile umidității suficiente, asigură sporirea producției de boabe cu 3—10% față de rîndurile distanțate la 100 cm. În condițiile insuficienței apei, surplusul energiei solare interceptate în cazul rîndurilor înguste supraîncălzește plantele și mărește transpirația. Urmările acestui neajuns nu echivalează urmările neajunsurilor rîndurilor mai distanțate. Din aceste considerente, în toate țările există tendința reducerii distanțelor între rînduri cu atît mai mult cu cît se vor crea hibrizi cu portul mai scund și cu frunze mai erecte. În viitorul apropiat se preconizează însămînțarea porumbului în rînduri distanțate la 50 cm.

Pe terenurile înclinate, rîndurile se orientează obligatoriu pe direcția curbelor de nivel.

Semănatul în rînduri echidistanțate (în patrat), în benzi, sau în cuiburi cu 2—3 plante nu s-au generalizat în producție datorită sporurilor nesemnificative și dificultăților semănatului.

Experimentările efectuate cu diferite orientări ale rîndurilor față de punctele cardinale n-au evidențiat diferențe semnificative.

Distanța pe rînd la densitățile recomandate hibrizilor (30—70 mii plante la ha) și la 70 cm între rînduri variază între 20—48 cm.

Adîncimea semănatului nu ridică probleme dificile, datorită germinației hipogeice și puterii mari de străbatere a germenilor. Cercetările din țară noastră au stabilit că în zonele de stepă, pe soluri cu textură mijlocie care se usucă mai repede, porumbul trebuie semănat la 6—8 cm, iar în zonele umede, pe soluri argiloase, la 5—6 cm. În condițiile țării noastre, însămînțarea la 4 cm implică riscul uscării solului înainte de a încolți porumbul. Pe solul cu suficientă umiditate din statul Ohio (U.S.A.), însămînțarea la adîncimea de 2,5 cm a sporit producția cu 7,9 q/ha, față de semănatul la 5 cm și cu 11,2 q/ha, față de 7,5 cm (Farmer's Digest, 5, 1977). Cunoscută fiind regula că bobul trebuie așezat pe stratul umed al solului pentru a asigura apa necesară germinării, adîncimea semănatului se poate mări pînă la 12 cm în solurile uscate. Porumbul răsare cînd se însămînțează și la 20 cm, dar nu trebuie pierdut din vedere că față de adîncimea optimă fiecare cm mai în adîncime întîrzie răsărirea, în funcție de temperatura solului, cu 5—30 ore. Părerea că însămînțarea mai adîncă favorizează formarea mai în profunzime a rădăcinilor corespunde realității doar pentru rădăcinile seminale, deoarece alungirea mezocotilului la boabele semănate adînc ridică nodul bazal al tulpinii în straturile superficiale ale solului, încît rădăcinile coronare, care dețin rolul principal în aprovizionarea cu apă și hrană, se formează la același nivel ca rădăcinile boabelor semănate

la adîncimea optimă (fig. 3.67). Realizarea răsăririi uniforme depinde de uniformitatea adîncimii semănatului condiționată la rîndul său de pregătirea patului germinativ.

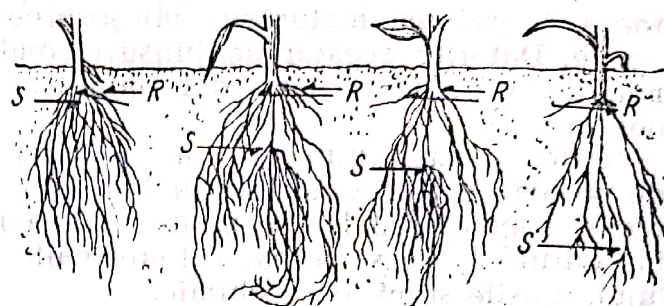


Fig. 3.67. Influența adîncimii semănatului asupra sistemului radicular la porumb: S — sămînță; R — rădăcini.

Semănatul porumbului se realizează în prezent în țara noastră în condiții corespunzătoare, cu semănătoarea SPC-6, cu viteza de lucru 5—11 km/h și într-un pat germinativ nivelat și mărunțit.

Cultivarea porumbului în culturi mixte cu fasole, dovleci, cînepă de sămînță, metode mult practicate la noi pînă în ultimii ani, nu mai este posibilă în tehnologia actuală cu generalizarea erbicidelor.

3.6.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Însămînțarea în rînduri distanțate și creșterea lentă a porumbului în primele 3—5 săptămîni favorizează îmburuienarea, iar pe de altă parte răsărirea și creșterea plantelor sînt în mare măsură stînjenite pe solurile grele și reci. Datorită acestor particularități, porumbul necesită multe lucrări de îngrijire care trebuie să asigure: distrugerea buruienilor și a crustei ce se formează uneori înainte ori după răsărire din cauza ploilor, combaterea dăunătorilor.

Pagubele provocate de buruieni în lanurile de porumb se concretizează în micșorarea producției cu 30—95% față de producția lanurilor lipsite de buruieni. Nivelul pagubelor provocate de buruieni se apropie cu atît mai mult de situația în care porumbul se compromite cu cît terenul este mai îmburuienat (fig. 3.68) și cu cît întîrzie măsurile de combatere. În determinările efectuate la 11 stațiuni experimentale de la noi, deci pe terenuri mai puțin îmburuienate decît cele din majoritatea unităților, producția de boabe a porumbului s-a micșorat cu 66—98 kg/ha pentru fiecare chintal de buruieni uscate. Cu alte cuvinte pierderile din producția de boabe la unitatea de suprafață pot fi considerate egale cu greutatea buruienilor uscate. Pierderile se explică în principal prin concurența buruienilor în consumul apei, hranei și asigurarea luminii concurență în care buruienile sînt avantajate de particularitățile lor morfobiologice. Ca urmare a concurenței se adaugă scăderea temperaturii solului, întîrzierea înfloritului, accentuarea protandriei, polenizarea nesatisfăcă-

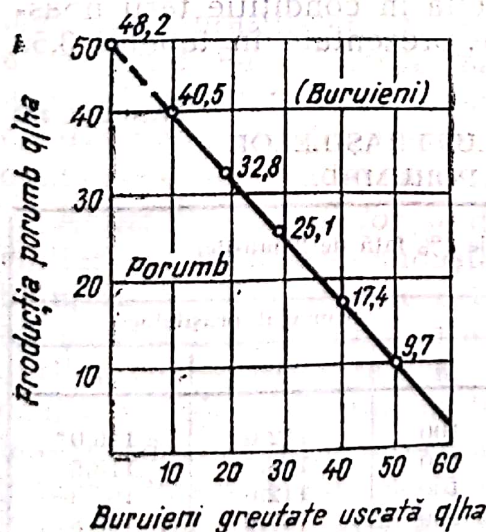


Fig. 3.68. Scăderea producției la porumb prin îmburuienare.

toare, întîrzierea maturării, micşorarea conţinutului de proteine în boabe. Datorită acestor neajunsuri combaterea buruienilor deţine primul loc între factorii ce determină sporirea producţiei de boabe la porumb.

Datorită numărului mare al speciilor de buruieni frecvente în lanul de porumb şi particularităţilor biologice diferite ale acestora, prevenirea şi combaterea lor se poate realiza numai prin „metode integrate" în cadrul cărora se folosesc toate căile de luptă : rotaţie, lucrările solului, praşile şi mijloace chimice.

În lanul de porumb se execută următoarele lucrări de îngrijire :

Distrugerea crustei şi a buruienilor apărute după semănat înainte de răsărirea porumbului. Se realizează prin lucrări de-a curmezişul rîndurilor cu grapele cu colţi reglabili ori cu sapele rotative, reglîndu-se adîncimea de lucru încît să se evite distrugerea germenilor. Lucrarea este necesară numai în situaţia formării crustei groase ce împiedică accesul aerului în sol şi răsărirea.

Lucrarea cu sapa rotativă după răsărirea porumbului. Cînd plantele au 4—5 frunze se efectuează o lucrare cu sapa rotativă, care urmăreşte distrugerea buruienilor în curs de răsărire. Se realizează efectul maxim dacă se lucrează pe vreme însorită, după ce se ridică roua, pe sol zvîntat şi fără bulgări, cu viteza în timpul lucrului de 11—13,6 kg/h. Dacă este necesar, lucrarea se repetă după două săptămîni, dar înainte ca plantele să depăşească înălţimea de 20 cm.

După ce buruienile s-au înrădăcinat, lucrările cu grapele şi sapele rotative devin inutile şi vatămă porumbul.

Prăşitul. Lucrarea de prăşit, cu obiectivul său principal distrugerea buruienilor, rămîne principala lucrare de îngrijire a porumbului, avînd urmări pozitive atît asupra aerisirii şi încălzirii solurilor grele, cît şi asupra înmagazinării şi păstrării apei în zonele secetoase.

Epoca prăşitului. O deosebită însemnătate în tehnologia culturii porumbului are momentul cînd trebuie început prăşitul. Cercetările şi practica au confirmat că primele 2—3 săptămîni după răsărire constituie perioada critică în îngrijirea porumbului. Fiecare zi de întîrziere a prăşitului în această fază critică reduce producţia în condiţiile ţării noastre cu 2—4%, aşa cum reiese şi din datele prezentate în tabelul 3.59

TABELUL 3.59

INFLUENŢA EPOCII ŞI NUMĂRULUI PRAŞILELOR ASUPRA PRODUCŢIEI DE PORUMB

Producţia la diferite epoci ale prăşitului după răsărire la S.C.A. Tg. Mureş			Producţia (% faţă de 2 praşile)			
Numărul de zile după răsărire	q/ha	%	Localitatea	Numărul praşilelor		
				2	3	4
1—2	56,3	100	Fundulea	100	112,0	116,0*
7	52,8	94	Lovrin	100	108,3	118,6
14	51,2	91	Tg. Frumos	100	112,0	105,3
16	50,6	90	Cîmpia Turzii	100	107,9	108,8

* Spor obţinut cu 5 praşile.

(C i o r l ă u ş A., 1971). Rezultate şi concluzii similare s-au obţinut şi în S.U.A. (fig. 3.69).

Amînarea prăşitului, pînă cînd buruienile ajung la 15—20 cm înălţime, dăunează mai mult decît reducerea numărului praşilelor.

Prima praşilă trebuie efectuată în primele 10 zile după răsărire şi între cele două lucrări cu sapa rotativă, dacă ele se execută. Praşilele următoare se fac la intervale de timp determinate de apariţia crustei sau a buruienilor, intervale care nu depăşesc, obişnuit, 10—14 zile la praşila a doua şi 15—20 zile la praşila a treia.

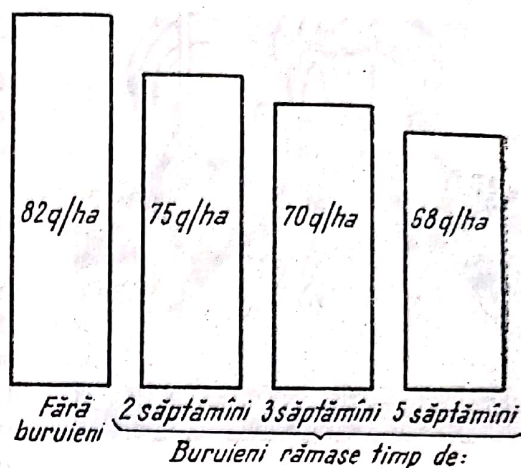


Fig. 3.69. Producţia porumbului în funcţie de întîrzierea combaterii buruienilor.

Numărul praşilelor. În condiţiile ţării noastre s-au dovedit necesare trei praşile în lanurile de porumb (v. tab. 3.59). Sporul de producţie realizabil cu cea de a patra praşilă nu justifică din punct de vedere economic lucrarea. Numai pe solurile puternic îmburuienate şi cu regim aerohidric neprielnic este necesară a patra praşilă. Deşi rezultatele experimentale cu privire la rolul praşilelor în păstrarea apei în sol sînt contradictorii, totuşi, în cazurile în care lucrările s-au executat la vreme şi la adîncime adecvată, au dovedit efect pozitiv şi din acest punct de vedere în zonele de stepă.

Praşilele se execută între rînduri, cu mijloace mecanice. Viteza de lucru a agregatelor la prima praşilă nu trebuie să depăşească 4 km/h, pentru a nu acoperi rîndurile cu ţărîna aruncată la viteze mari de piesele cultivatorului. La praşila a doua, viteza se menţine la 8—10 km/h, iar la a treia se lucrează cu 10—12 km/h.

Cînd nu se folosesc erbicide ori eficacitatea lor lasă de dorit, primele două praşile mecanice vor fi urmate obligatoriu de praşile manuale pe rînd. Pe terenurile îmburuienate este necesară şi a treia praşilă manuală pe rînd. Praşilele manuale se aplică după primele praşile mecanice, deoarece buruienile de pe rînd dăunează în primele faze, pe cînd cele dintre rînduri mai tîrziu.

Adîncimea praşilelor se diferenţiază în funcţie de dezvoltarea rădăcinilor plantelor. Se cunoaşte faptul că rădăcinile coronare ale porumbului cresc întîi aproape orizontal faţă de suprafaţa solului şi apoi se adîncesc. Cînd plantele au ajuns la 45—55 cm înălţime, rădăcinile rîndurilor vecine distanţate la 75—80 cm, se întîlnesc. Prima praşilă mecanică se poate efectua la 10—12 cm adîncime, fiind exclus pericolul tăierii rădăcinilor, deoarece acestea n-au ajuns în zona de lucru a agregatului. Praşila a doua se face la 7—8 cm, iar praşila a treia la 5—6 cm. Prăşitul mai adînc taie mare parte din cele mai active rădăcini ale porumbului (fig. 3.70).

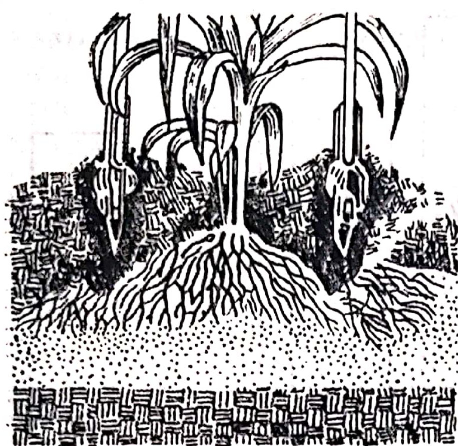


Fig. 3.70. Tăierea rădăcinilor porumbului cînd ultimele praşile se fac prea adînc.

Combaterea chimică a buruienilor. Există astăzi în lume un sortiment bogat de erbicide cu care se pot combate buruienile din porumb. Pe baza numeroaselor experienţe efectuate în ultimul deceniu, în ţara noastră se folosesc la porumb mai multe erbicide :

Erbicide triazinice conţin ca substanţă activă Atrazinul. La noi se utilizează produsele Pitezin 74% şi Hungazin 50%, care se absorb radicular şi sînt fiziologic selective faţă de porumb, fiind metabolizate de enzimele porumbului în ritmul în care se absorb. Nu sînt volatile şi se aplică cu mijloace terestre şi aeriene, toamna sau primăvara pînă la semănat, urmînd să se încorporeze în sol la pregătirea patului germinativ. Dozele de substanţă activă indicate în tabelul 3.60 se diferenţiază în funcţie de conţinutul solului în humus. Ele distrug cele mai multe specii de buruieni frecvente în lanurile de porumb, dar n-au efect asupra speciilor aparţinînd genurilor *Digitaria, Sorghum, Panicum, Sonchus, Convolvulus, Equisetum, Agropyron, Cyperus, Rubus* etc. Datorită remanenţei îndelungate în sol (1—2 ani) şi faptului că sînt fitotoxice grîului, florii-soarelui, sfeclei, fasolei, soiei etc., nu se pot folosi decît în primii 1—2 ani din monocultură. Aplicarea, în benzi pe rînd, la semănat, cînd dozele se reduc cu 60—66%, îngreuiază enorm semănatul. Se pot asocia cu erbicide antigramineice.

Erbicide tiocarbamice conţin ca substanţă activă fie butylat (la noi se foloseşte produsul Sutan 78,2%), fie EPTC (produsul Eradicane 75,2%). Se absorb prin radicelele seminale şi hipocotil şi blochează activitatea meristemelor de creştere. Sînt volatile, încît se încorporează în sol concomitent cu aplicarea la pregătirea patului germinativ. Distrug majoritatea speciilor de buruieni graminee, dar nu sînt eficace

TABELUL 3.60

DOZELE DE ERBICIDE PENTRU TRATAMENTE SIMPLE ŞI ASOCIATE LA PORUMB

Denumirea substanţei active şi a produsului comercial	Kg substanţă activă la hectar*		
	Atrazin***	Sare de amine**	Icedin**
	1,5–3,0	0,5–0,7	0,5–0,9
Metetilachlor (Dual)****	1,5–2,0	2,0–3,0	2,0–3,0
Butylat (Sutan)***	3,0–5,0	5,0–6,0	5,0–6,0
E.P.T.C. (Eradicane)***	3,0–4,5	4,0–5,0	–
Alachlor (Lasso)***	2,0–3,0	–	3,0–4,0
2,4 D (Sare de amine)**	0,5–0,7	–	–
2,4 D + Dicamba (Icedin)**	0,5–0,9	–	–

* Minimă pe sol cu 1–2,5% humus, maximă pe sol cu 3–3,5% humus.
** Se aplică postemergent, cînd porumbul are 3–5 frunze.
*** Se aplică cu 1–20 zile înainte de semănat, încorporat la 8–10 cm.
**** Se aplică cu 1–20 zile înainte de semănat, încorporat la 3–5 cm.

asupra buruienilor dicotiledonate. Prezintă avantajul că remanenţa lor în sol se menţine 1—3 luni.

Erbicide acetanilidice conţin ca substanţă activă alachlorul (produsul Lasso 48%) sau metetilachlor (Dual 50%), cu absorbţie, acţiune şi remanenţă similară erbicidelor tiocarbamice. Produsul Lasso este la fel de volatil ca şi Sutanul şi se încorporează prin discuire în momentul aplicării. Produsul Dual nu este volatil; se aplică înainte de semănat şi se încorporează superficial cu grapa cu colţi reglabili în zonele umede. În zonele secetoase se îngroapă în sol superficial (la 3—4 cm), cu grapele cu colţi reglabili sau combinatorul. Grapele cu discuri trebuie evitate, fiindcă îl încorporează prea adînc şi poate produce fitotoxicitate porumbului.

Erbicide pe bază de 2,4 D (sarea de amine şi Icedin), cunoscute la grîu, se folosesc la porumb asociate fie cu triazine, pe terenurile infestate cu *Cirsium arvense* şi *Sonchus arvensis*, fie cu erbicidele antigramineice, pe terenurile infestate cu buruieni din familia *Cruciferae*. Cercetări recente au semnalat că 2,4 D favorizează la porumb atacul aphidelor, al sfredelitorului tulpinii şi stinghereşte activitatea enzimei nitratreductaza, încît nitraţii din plantă netransformîndu-se în azot proteic se acumulează în boabe. Erbicidarea cu 2,4 D se face cînd porumbul are 3—5 frunze.

Erbicidele de contact, pe bază de paraquat (Gramaxone), fiind fitotoxice porumbului se pot folosi numai prin aplicare cu jet dirijat, cînd talia porumbului depăşeşte mult înălţimea buruienilor şi luînd severe măsuri de protecţie a muncii.

Cele mai bune rezultate se obţin cu erbicide asociate: atrazin + un erbicid antigramineic (Dual, Eradicane) în monocultura de porumb sau combinaţia dintre un erbicid antigramineic (Dual, Eradicane) cu un erbicid pe bază de 2,4 D, combinaţie lipsită de remanenţă fitotoxică asupra plantei succesoare.

Eficacitatea erbicidelor aplicate pe sol sau încorporate este puternic influenţată de regimul precipitaţiilor (fig. 3.71) şi de gradul mărunţirii patului germinativ. Cînd după erbicidare cad 25 mm precipitaţii se asi-

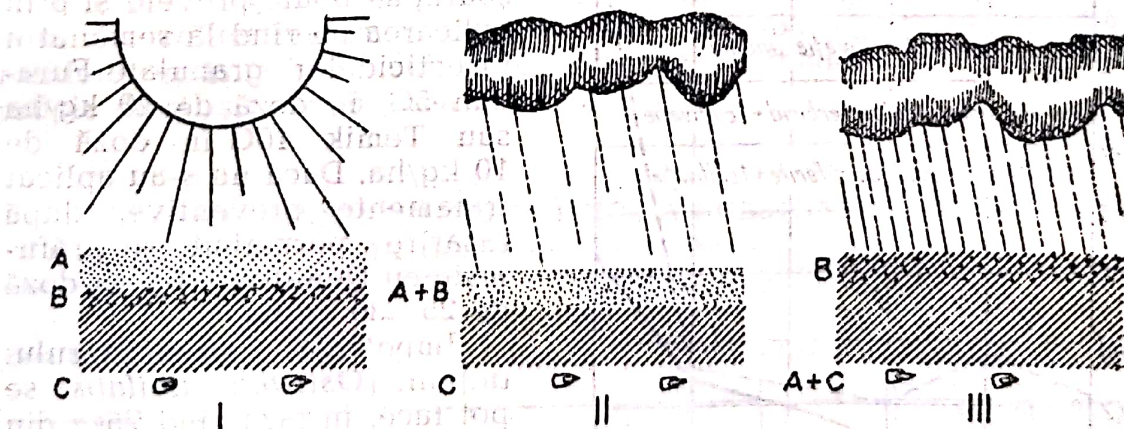


Fig. 3.71. Rolul precipitaţiilor după semănatul porumbului în eficacitatea erbicidării la porumb:

I — în caz de secetă stratul solului erbicid *(A)* rămîne uscat şi erbicidul nu are efect asupra buruienilor localizate mai adînc *(B)*; *II* — ploile de 10—25 mm duc erbicidele din *A* în *B* şi eficacitatea lor este maximă; *III* — ploile de 50—80 mm duc erbicidele la adîncimea seminţelor *(C)* provocînd pagube.

gură eficiență maximă. Pe sol bulgăros erbicidele n-au efect. Respectarea dozelor pentru erbicidări simple și asociate prezentate în tabelul 3.60 asigură eficacitatea erbicidării. La erbicidarea porumbului se respectă aceleași reguli ca și la grîu privind : pregătirea soluției, uniformitatea tratamentului, interzicerea de a face capetele tarlalei etc.

În viitor se vor folosi la porumb erbicide asociate într-un singur produs.

Deoarece multe specii de buruieni *(Convolvulus sp., Equisetum sp., Agropyron sp., Cynodon sp.)* s-au dovedit rezistente la toate erbicidele, și datorită regimului neprielnic al precipitațiilor, uneori eficacitatea erbicidelor lasă de dorit, prașilele mecanice devin necesare cu atît mai mult cu cît solul formează crustă.

Folosirea metodelor chimice de combatere nu exclude prășitul mecanic.

Combinarea metodelor chimice cu cele mecanice asigură combaterea aproape în totalitate a buruienilor (fig. 3.72).

Dacă nu există buruieni în lan și nu s-a format crustă, prima prașilă se amînă pînă cînd plantele ajung la înălțimea de 20—25 cm, fază în care lucrarea se execută mai la suprafață și în timp scurt. În asemenea situații se pot reduce numărul prașilelor.

Irigarea. Prin irigare trebuie să se asigure pe tot parcursul fazei critice a porumbului pentru apă menținerea umidității solului la peste 50% din umiditatea accesibilă (u.a.), pînă la 80 cm adîncime pe solurile permeabile (cernoziomuri, aluviuni) și peste 70% umiditatea accesibilă pe solurile mai puțin permeabile (soluri brun-roșcate, brune și lăcoviști).

Irigarea se realizează prin aspersiune sau prin brazde, cu norme de udare 700—800 m^3/ha pe soluri permeabile și 400—500 m^3/ha pe cele mai puțin permeabile.

Combaterea dăunătorilor. Pagube însemnate produc porumbului în condițiile țării noastre viermii sîrmă *(Elateridae)* și rățișoara *(Tanymecus dilaticollis)* al căror atac se previne prin tratarea semințelor cu Heptaclor. Atacul rățișoarei se poate preveni și prin aplicarea pe rînd la semănat a insecticidelor granulate Furadan 5G, în doză de 20 kg/ha sau Temik 10G în doză de 10 kg/ha. Dacă nu s-au aplicat tratamente preventive, după răsărire porumbul se prăfuiește cu Duplitox 3+5, în doză de 25—30 kg/ha.

Împotriva sfredelitorului tulpinii *(Ostrinia nubilalis)* se pot face, în faza cînd 75% din plante prezintă perforații pe frunze, tratamente cu ajutorul aviației, folosindu-se insecticidul granulat Basuidine 5G, în doză de 1 kg/ha ș.a.

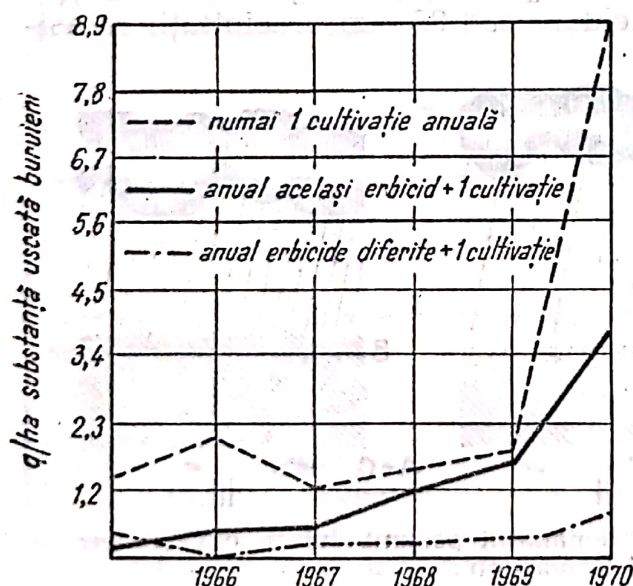


Fig. 3.72. Efectul diferitelor metode de combatere a buruienilor în cultura porumbului.

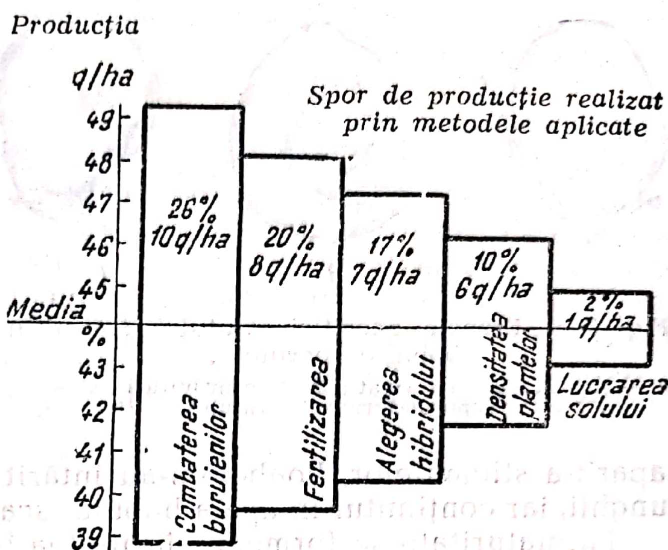


Fig. 3.73. Rolul unor factori tehnologici în sporirea producţiei porumbului.

Rolul factorilor tehnologici în sporirea producţiei porumbului. Acest rol este dificil de apreciat, deoarece influenţa factorilor tehnologici, nu se manifestă în mod izolat. Interacţiunea acestor factori, la care se adaugă şi interacţiunea cu factorii mediului, hotărăsc nivelul producţiei porumbului. Numai cu totul orientativ, în scopul sublinierii importanţei ce trebuie acordată factorilor tehnologici, se prezintă în figura 3.73 (S i p o ş Gh. 1973) aportul acestora în determinarea sporului de producţie la porumb. Reiese că nivelul sporului depinde îndeosebi de combaterea buruienilor, fertilizare, hibrid şi densitate. Nu este inclusă în schemă contribuţia hotărîtoare a irigaţiei. Acest exemplu nu trebuie să inspire concluzii cu caracter de generalizare, deoarece acţiunea fiecărui factor poate suferi mari modificări de la o tarla la alta, în funcţie de interacţiunea complexă a numeroşilor factori care condiţionează biosinteza substanţei organice în planta de porumb. Trebuie de reţinut faptul că realizarea producţiilor mari la porumb nu este posibilă fără asigurarea şi menţinerea tuturor factorilor în stare optimă.

3.6.2.6. RECOLTARE. PRODUCŢII

Maturitatea la porumb se realizează în 55—60 zile după apariţia stigmatelor. În drumul spre coacere a porumbului se disting fazele:

Coacerea în lapte începe la circa 30 zile după apariţia stigmatelor, bobul are volum maxim şi conţinut mare de apă (50%). Acumularea protidelor, grăsimilor şi celulozei în boabe s-a încheiat (tab. 3.61) şi se apropie de sfîrşit acumularea amidonului.

TABELUL 3.61

EVOLUŢIA COMPOZIŢIEI CHIMICE A SUBSTANŢEI USCATE DIN BOABELE PORUMBULUI

Faza maturităţii	Numărul zilelor de la apariţia stigmatelor	Compoziţia chimică a bobului (%)					
		Protide	Amidon	Monozaharide	Grăsimi	Celuloză	Cenuşă
Lapte	29	11,9	71,0	4,3	5,1	2,2	2,0
Lapte-ceară	30	11,8	71,8	3,2	5,2	1,7	1,9
Ceară	43	11,6	71,5	3,0	5,2	1,7	1,8
Deplină	57	11,6	71,6	3,1	5,2	1,7	1,8

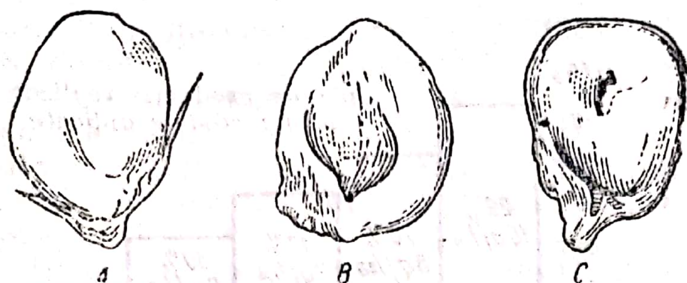


Fig. 3.74. Etapele apariției stratului negru în bobul de porumb :
A — stratul nu s-a format ; B — se brunifică ; C — începutul formării stratului.

Coacerea lapte-ceară reprezintă de fapt etapa finală a fazei anterioare. Acumularea amidonului se încheie, dar bobul continuă să aibă multă apă (45—50%).

Coacerea în ceară are loc la circa 40—43 zile după apariția stigmatelor, umiditatea boabelor scade la 32—37% și ele devin sticloase.

Coacerea deplină se manifestă la 55—60 zile după apariția stigmatelor, boabele s-au întărit încît nu se lasă străbătute de unghii, iar conținutul în apă a bobului scade la 30—32%.

La maturitate se formează în partea bazală a bobului de porumb un strat negru, ce include mai multe rînduri de celule, în care se acumulează carbon. Acest strat bogat în carbon, în momentul cînd s-a îngroșat suficient întrerupe legătura între bob și plantă (fig. 3.74).

Recoltarea. Unii autori consideră că maturitatea de recoltare a porumbului coincide cu formarea stratului negru, criteriu valabil însă numai pentru anii secetoși. În anii răcoroși și umezi, la formarea deplină a stratului negru boabele conțin încă prea multă apă.

Nici semnele exterioare : uscarea părților aeriene, aplecarea știuleților etc. nu constituie criterii sigure de apreciere a maturității, deoarece la unii hibrizi frunzele rămîn verzi la maturitate (HS — 330), iar la alții deși s-au uscat părțile aeriene boabele conțin multă apă (fig. 3.75). În practică se desfac pănușile și dacă la răsucirea știuleților boabele scîrțîie, porumbul se consideră matur.

Momentul recoltării porumbului sub formă de știuleți coincide cu faza în care stratul negru este evident, știuleții scîrțîie la răsucire și boabele conțin 26—32% apă.

Cînd recoltarea se face cu combina echipată cu dispozitivul de recoltare sub formă de boabe, cele mai mici pierderi se înregistrează la umiditatea boabelor de 20—24%. La umiditate mai mare boabele se aplatizează în timpul treieratului, iar la umiditate sub 20% multe boabe sar de pe știuleți la trecerea prin combină.

Porumbul neajuns la maturitate, surprins de brume timpurii (—2°C), își întrerupe procesele vitale, frunzele verzi pierd turgescența devenind ca și cum ar fi fost „opărite", iar

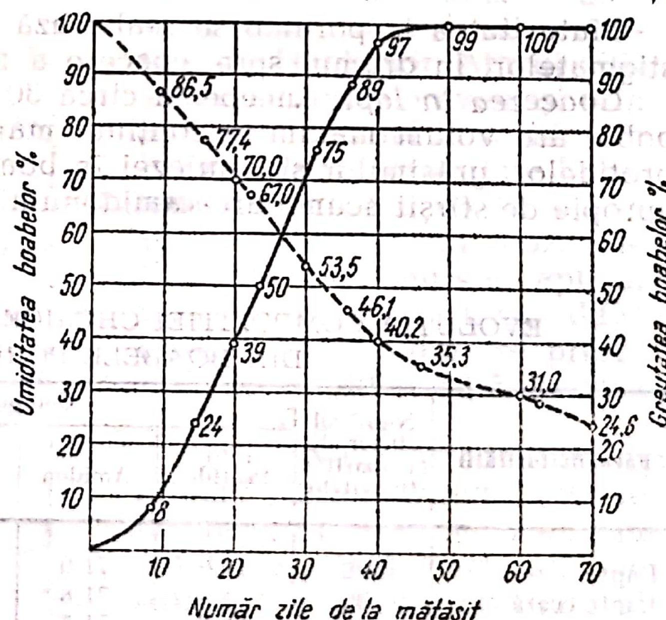


Fig. 3.76. Dinamica umidității și greutății boabelor la porumb.

ulterior boabele pierd foarte greu apa. Alegerea hibrizilor cu durata vegetației adecvată zonei rămîne cea mai sigură cale pentru asigurarea ajungerii la maturitate a porumbului.

Evaluarea producției se realizează cu suficientă precizie după faza de coacere lapte-ceară, procedîndu-se ca și în cazul determinării densității plantelor. În cele 25 puncte pe fiecare tarla de 100 ha se numără știuleții pe porțiuni de rînd ce echivalează cu 10 m^2. Din fiecare punct se rețin la întîmplare 10 știuleți, care se scot la margine, se cîntăresc, se calculează greutatea medie a știuleților, apoi aceștia se reunesc în proba generală a tarlalei, din care la minimum 3 repetiții, a cîte 10 kg fiecare, se determină procentul de boabe al știuleților și umiditatea boabelor. Producția probabilă se calculează cu relația:

$$P = 1{,}18 \cdot N \cdot G \cdot R \cdot S / 1\,000$$

în care:

P este producția de boabe cu 15% umiditate (în q/ha);
N — numărul știuleților/ha (în mii bucăți);
G — greutatea medie a unui știulete (în kg cu două zecimale);
R — randamentul de boabe al știuleților (în%);
S — substanța uscată a știuleților (în%) (100 — % de umiditate).

Pentru: N=40; G=0,18; R=75; S=69 (umiditate=31),

$$P = 1{,}18 \cdot 40 \cdot 0{,}18 \cdot 75 \cdot 69 / 1\,000 = 43{,}9 \text{ q/ha.}$$

Metode de recoltare. Actualmente, recoltarea mecanizată a porumbului se realizează în țara noastră atît sub formă de știuleți, cît și sub formă de boabe, cu combina C-12. Pentru recoltarea sub formă de știuleți combina C-12 se echipează cu dispozitivul de cules știuleți CS-4M și cu instalația de depănușare EDM. Echipată cu aceste dispozitive, combina la care s-au efectuat corect toate reglajele recoltează porumbul cu pierderi minime cînd boabele au umiditatea 32—22%. La umiditate mai redusă a boabelor (sub 22%) se înregistrează pierderi mari la recoltarea sub formă de știuleți.

Recoltarea sub formă de boabe necesită echiparea combinei C-12 cu dispozitivul de cules știuleți și cu dispozitivul de recoltare totală (ET) sau integrală (RI). La folosirea acestei metode pierderile minime se înregistrează cînd boabele au 20—24% apă.

Combina C-12 se poate echipa la recoltarea porumbului și cu dispozitivul TIT, care toacă tulpinile, iar tocătura se încarcă direct în remorcă. În lipsa dispozitivului TIT strujenii se pot aduna cu presele de balotat furaje PPF sau se mărunțesc cu combinele de tocat furaje.

In toate situațiile, recoltarea mecanizată a porumbului se poate organiza în flux continuu, cînd după combine și mașinile de tocat urmează în lan discuitoarele pentru mărunțirea resturilor de tulpini, iar în urma discuitoarelor se efectuează arătura. Metoda permite însămînțarea în epoca optimă a eventualei culturi de toamnă succesoare.

Pregătirea lanului pentru recoltarea cu combina constă din tăierea plantelor pe o fîșie de 5—6 m la capetele tarlalei, unde se întorc combinele.

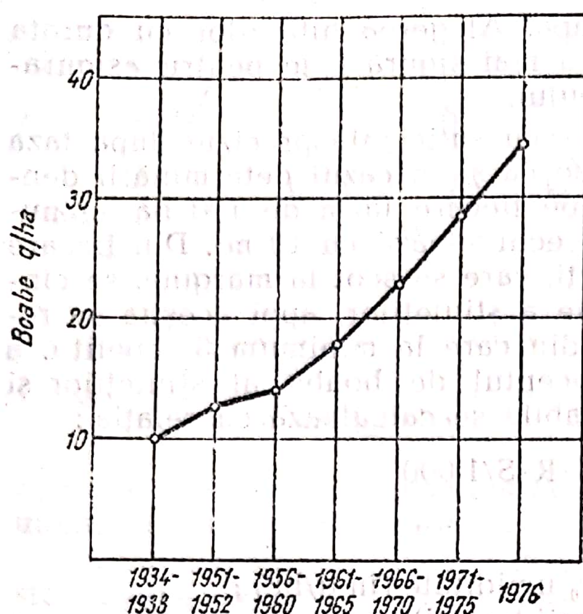


Fig. 3.76. Evoluția producțiilor la ha la porumb în țara noastră.

Strîngerea știuleților rămași în urma combinelor evită pierderi apreciabile îndeosebi în lanurile cu plante căzute.

Recoltarea manuală, practicată încă pe suprafețe mari la noi, se poate realiza în trei variante: *a)* recoltarea știuleților depănușați direct în lan, practicată în zona de cîmpie. Strujenii se taie și se leagă în snopi ulterior; *b)* recoltarea știuleților cu pănuși, care se practică în Oltenia și Transilvania. Și în acest caz strujenii se recoltează ulterior; *c)* recoltarea prin tăiere a plantelor întregi, care se așază în glugi ori se transportă la arie, unde se desfac. Se practică în Moldova și în zonele umede din Transilvania, deoarece se eliberează repede terenul.

Producții. Hibrizii actuali, în condiții pedoclimatice prielnice și tehnologie de cultivare adecvată, asigură producții de 50—120 q/ha. Evoluția producțiilor medii la hectar în țara noastră din ultimele patru decenii este prezentată în figura 3.76. Cu toată creșterea constantă de-a lungul anilor, nivelul producției medii pe țară se află cu mult sub posibilitățile oferite de condițiile pedoclimatice. Realizările multor județe mari cultivatoare de porumb, care au obținut pe întreaga suprafață producții de 46,6—53,7 q/ha, constituie argumente convingătoare în sprijinul acestei afirmații. Dintre nenumăratele unități cu producții mari de porumb pe suprafețe întinse se impune menționată C.A.P. Lenauhein, jud. Timiș, care în anul 1976 a realizat pe 1 670 ha în medie 83,7 q/ha.

Raportul boabe-tulpini variază între 0,5—0,9, în funcție de hibrid și condițiile mediului. Valorile acestui raport evidențiază că cea mai mare parte din energia convertită se acumulează la hibrizii actuali în produsul secundar.

Procentul de boabe al știuleților oscilează între 78 și 83, în funcție de hibrid.

Păstrarea porumbului. Porumbul se păstrează obișnuit sub formă de știuleți depozitați în pătule (v. cap. 2).

Păstrarea sub formă de boabe, uscate în prealabil pînă la 14% umiditate, se realizează în silozuri.

Pentru o perioadă scurtă (3—6 luni), boabele cu umiditate ridicată (24—35%) se pot păstra prin tratare cu acid propionic (v. tab. 2. 7).

3.7. SORGUL

3.7.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

3.7.1.1. IMPORTANȚĂ. SUPRAFEȚE

Importanță. Sorgul se cultivă pentru boabe, pentru furaj verde sau siloz, pentru mături și pentru sirop.

Boabele de sorg se folosesc în hrana tuturor speciilor de animale, în industria amidonului, alcoolului, berii și în alte ramuri ale industriei alimentare. Pentru circa 200 milioane de oameni din Asia și Africa sorgul constituie încă alimentul de bază.

Valoarea nutritivă a boabelor de sorg este aproximativ egală cu a porumbului, avînd conținut de proteine chiar mai ridicat, însă mai scăzut în grăsimi (tab. 3.62), caroten și xanthofilă.

TABELUL 3.62

COMPOZIȚIA CHIMICĂ MEDIE A BOABELOR DE SORG ȘI PORUMB*

Planta	Proteine (%)	Amidon (%)	Grăsimi (%)	Celuloză (%)	Cenușă (%)
Sorg	11,84	75,37	3,79	2,18	1,28
Porumb	11,18	72,46	4,70	—	—

* Datele reprezintă rezultatele analizelor a 28 hibrizi de sorg și 28 hibrizi de porumb cultivați la I.C.C.P.T. Fundulea în anul 1962.

Pentru nutreț verde, siloz, fîn sau pășune, plantele de sorg prezintă o deosebită importanță, mai ales în zonele aride. După coasă sau pășunat plantele regenerează repede, putîndu-se obține două recolte, sau o coasă și un pășunat. Un inconvenient al plantelor verzi sau otavei îl constituie prezența în ele a glucozidului „durrină", care în stomacul animalelor, prin hidroliză și sub acțiunea emulsinei (enzimă conținută în plantă), trece în acid cianhidric, toxic, mai ales pentru animalele rumegătoare (bovine, ovine) și mai puțin pentru animalele monogastrice (cabaline, porcine). Cel mai ridicat conținut de durrină se găsește în frunze și în internodiile superioare, iar cel mai scăzut spre baza tulpinii. Boabele sînt lipsite de durrină. Ea se formează numai după germinare și ajunge la cel mai înalt conținut în plantele tinere și în lăstarii formați după coasă (otavă). Paralel cu înaintarea sorgului în vegetație procentul de durrină scade treptat, pentru ca la înspicarea plantelor să fie atît de mic încît să nu mai prezinte nici un pericol pentru animale. Pentru evitarea intoxicațiilor, animalele nu trebuie hrănite cu plante tinere verzi sau cu otavă, decît după o prealabilă pălire, iar ca masă verde

numai după înspicare. În ultima vreme, pentru consumul de masă verde, proaspătă sau păşunat, s-au creat hibrizi de sorg furajer lipsiţi de durrină sau cu conţinut inofensiv pentru animale.

Unele forme de sorg (sorgul zaharat) conţin în tulpină 16—18% zahăr, care nu cristalizează. Din tulpini se extrage, prin presare, un suc dulce, care prin concentrare dă un sirop cu 60% zahăr, folosit în alimentaţie şi în industria băuturilor.

Paniculele unor forme de sorg cu ramificaţii foarte lungi şi elastice se folosesc la confecţionarea măturilor, periilor, diferitelor împletituri etc.

Pe lîngă multiplele întrebuinţări, sorgul prezintă şi o deosebită importanţă agroeconomică : posedă o mare rezistenţă la secetă, arşiţă, valorifică bine terenurile slab productive (nisipuri, sărături, terenuri în pantă, solurile din zonele secetoase neirigate), dă producţii mari şi constante, este cultură complet mecanizată, ca urmare costul producţiei este foarte convenabil. Se comportă bine şi în condiţii de irigare.

Suprafeţe. După datele F.A.O., suprafaţa cultivată cu sorg pe glob era în anul 1977 de 43,754 milioane ha, din care 18,156 milioane ha în Asia 14,055 milioane ha în Africa, 7,425 milioane ha în America de Nord şi 3,287 milioane ha în America de Sud. Mari cultivatoare de sorg sînt India (16,0 milioane ha), S.U.A. (6,02 milioane ha), Nigeria (5,940 milioane ha), Sudan (2,6 milioane ha), R. A. Yemen (2,04 milioane ha), Argentina (1,834 milioane ha) ş.a. În Europa, în anul 1977, sorgul ocupa 158 mii ha, din care 85 mii ha în Franţa, 34 mii ha în Spania şi 26 mii ha în Albania.

În ţara noastră s-a cultivat mai mult sorgul pentru mături. În prezent este însă extins în cultură şi sorgul pentru boabe, îndeosebi pe solurile nisipoase şi alcaline sau în condiţii de secetă pronunţată.

3.7.1.2. SISTEMATICĂ. HIBRIZI

Sistematică. Sorgul face parte din familia *Gramineae*, genul *Sorghum*, care cuprinde numeroase specii anuale şi perene. Toate formele cultivate aparţin la specia *Sorghum vulgare* Pers., plantă anuală. După morfologia paniculului, *S. vulgare* cuprinde două subspecii : *effusum*, cu panicul răsfirat şi ramificaţii mai lungi şi *contractum*, cu panicul compact (dens, adunat) şi ramificaţii scurte. După modul de utilizare, sorgul cultivat se împarte în patru grupe : pentru boabe pentru furaj, pentru extragerea siropului (zaharat) şi pentru mături (tehnic).

Sorgul pentru boabe prezintă o importanţă economică mai mare, fiind cel mai răspîndit în cultură. Are talie scundă şi dă producţie ridicată de boabe. El prezintă numeroase varietăţi, dintre care mai importante sînt : var. *cafer* — cu tulpini scunde, panicul cilindric, compact, erect, boabe de mărime mijlocie, de culoare roşie, roză sau albă, slab îmbrăcate în pleve şi se scutură uşor ; var. *durra* şi var. *milo* — ambele cu talie mijlocie, panicul compact, erect la *durra* şi recurbat *la milo,* cu boabe mari, de culoare albă sau gălbuie.

Sorgul furajer, caracterizat prin tulpini înalte, subțiri, bogate în zahăr și cu capacitate mare de lăstărire, se folosește în hrana animalelor ca masă verde, fîn sau siloz.

Sorgul zaharat formează plante înalte, cu tulpini suculente și bogate în zahăr ; se utilizează la extragerea siropului și pentru furaj.

Sorgul tehnic, caracterizat prin tulpini înalte, nesuculente, panicul cu ax scurt și ramificații subțiri, elastice și foarte lungi (pînă la 100 cm), se folosește la confecționarea măturilor, periilor etc. Produce sămînță puțină.

Se consideră că sorgul pentru boabe și-ar avea centrul de origine în Africa ecuatorială, iar formele zaharate în China și India.

Hibrizi de sorg. Pentru producții ridicate de boabe, în prezent se cultivă numai hibrizi de sorg, creați pe bază de androsterilitate citoplasmatică. Comparativ cu vechile soiuri, ei dau producții cu 30—40% mai mari. Cele mai ridicate producții le asigură hibrizii în prima generație, dealtfel ca și la porumb. După cercetări efectuate de Ciobanu Viorica (1968), în generația a doua scăderea producției ajunge pînă la 20—22% (tab. 3.63).

TABELUL 3.63

POTENȚIALUL DE PRODUCTIVITATE AL HIBRIZILOR DE SORG ÎN F_1 ȘI F_2

Hibridul și generația	Anul 1966		Anul 1967	
	q/ha	%	q/ha	%
F_{31} în F_1	60,6	100	48,6	100
F_{31} în F_2	47,5	78,3	39,3	80,8
F_{44} în F_1	59,3	100	42,5	100
F_{44} în F_2	56,1	92,5	36,5	89,6

Pentru a ajunge la maturitate toamna cît mai timpuriu și pentru a se preta la recoltatul mecanizat, hibrizii trebuie să îndeplinească o serie de condiții : talie mică (pînă la 120—130 cm) ; panicul erect și bine ieșit din teaca ultimei frunze, semicompact spre răsfirat, pentru a asigura o coacere mai rapidă și uniformă ; boabele să se desprindă ușor din glume ; tulpinile să fie rezistente la cădere ; să fie cît mai precoci (pînă la 130 zile).

La I.C.C.P.T. Fundulea s-au creat o serie de hibrizi, dintre care pînă de curînd, cel mai bine a corespuns obiectivelor de mai sus Hibridul simplu F 31. Acesta este semitimpuriu (108—130 zile), foarte rezistent la secetă, arșiță și la boli, mijlociu de rezistent la frîngere și căderea tulpinilor. Formează panicule răsfirate, cu boabe roșietice. Are un potențial de producție ridicat, ajungînd și chiar depășind 60 q/ha, plasticitate ecologică largă, din care cauză este zonat în toată țara.

În ultimii cinci ani, s-au evidențiat prin producții și alte însușiri valoroase și alți hibrizi creați la I.C.C.P.T. Fundulea (tab. 3.64).

TABELUL 3.64

PRODUCȚIA HIBRIZILOR DE SORG EXPERIMENTAȚI LA I.C.C.P.T. FUNDULEA, LA NEIRIGAT
Media 1970—1974*

Hibridul	Perioada de vegetație (zile)		Boabe	
	Răsărit-înflorit	Răsărit-maturitate	q/ha	%
F_{31}	58—65	117—124	67,2	100
F_{38}	0	+1	78,4	117
F_{40}	+5	+5	81,8	122
F_{41}	+5	+5	76,4	114

* La S.C.A. Brăila, la neirigat, pe perioada 1970 — 1973, producțiile medii au fost de 88,3 q/ha F_{38} și de 100,0 q/ha la F_{40}

3.7.1.3. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Sistemul radicular este foarte dezvoltat. Boabele de sorg au încolțire unipolară și emit o singură rădăcină embrionară. Curînd după răsărire, din nodurile subterane se formează rădăcinile coronare permanente, iar uneori și rădăcini adventive, din primul nod suprateresttru.

Rădăcinile ajung în adîncime pînă la 2 m, iar lateral pînă la 60—90 cm. Cercetări efectuate de Chichea, I. (1974), pe nisipurile din stînga Jiului au găsit că 75,4% din rădăcini erau situate la adîncimea de 0—60 cm, 17,5% la 60—110 cm și 7,1% la 110—195 cm adîncime. În aceleași condiții, rădăcinile s-au extins lateral pînă la 70 cm. Volumul solului explorat de o singură plantă a fost de circa 1 m^3.

Pe rădăcini se formează un mare număr de perișori absorbanți, aproape dublu față de porumb, iar raportul dintre dezvoltarea sistemului radicular și suprafața foliară este la sorg de două ori mai mare decît la porumb. Toate aceste însușiri fac ca sorgul să reziste foarte bine la secetă și să valorifice la maximum solurile sărace.

Tulpina. Sorgul are o capacitate de lăstărire destul de ridicată, ceea ce constituie o însușire pozitivă pentru sorgul furajer și negativă pentru cel de boabe, tehnic și zaharat. La sorgul pentru boabe lăstărirea, deși nu influențează negativ producția tulpinii principale, prezintă totuși o serie de dezavantaje. În general, lăstarii, mai ales cei care se formează la baza tulpinii, cresc mai înalți decît tulpina principală și, au coacere neuniformă, fapt ce creează dificultăți la recoltarea mecanizată și păstrarea recoltei.

Frunzele și porțiunile de tulpină neîmbrăcate în teacă sînt acoperite cu un strat de ceară albicios (pruină), numărul de stomate pe frunze este foarte redus, iar cînd planta nu este asigurată cu apa necesară frunzele se răsucesc de-a lungul nervurii principale. Toate aceste însușiri reduc intensitatea transpirației și, ca urmare, măresc rezistența sorgului la secetă.

Inflorescența sorgului este un panicul răsfirat sau compact, erect sau recurbat, cu ramificații lungi de 10—20 cm la sorgul pentru boabe și pînă la 100 cm la cel de mături (fig. 3.77). La vîrful fiecărei ramificații



Fig. 3.77. Inflorescență de sorg pentru boabe mult ieșită din teaca ultimei frunze.

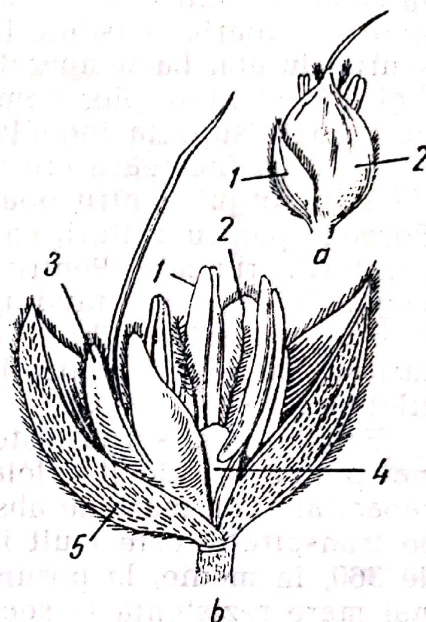


Fig. 3.78. Spiculețe de sorg: *a* — o pereche de spiculețe (*1* — spiculeț steril; *2* — spiculeț fertil); *b* — organele unui spiculeț fertil (*1* — antere; *2* — stigmat; *3* — palei; *4* — ovar; *5* — glume).

se formează două spiculețe, dintre care unul este pedicelat și steril, avînd numai flori cu stamine, iar celălalt este sesil și fertil, avînd floarea hermafrodită (fig. 3.78). Într-un panicul de sorg pentru boabe se formează 1 000—5 000 boabe, mai frecvent 1 500—3 000.

Înfloritul se produce la 2—3 zile după ieșirea paniculului din teaca ultimei frunze și începe de la vîrf spre bază. Înfloritul paniculului durează 5—10 zile, pe timp răcoros și umed ajungînd pînă la 15 zile. Fecundarea este predominant autogamă, 94% din boabe formîndu-se prin autofecundare.

Fructul (bobul) are jumătatea bazală îmbrăcată în pleve, formă rotund-turtită, culoare roșiatică, galbenă, albă, brună etc., MMB de 15—60 g, iar MH de 65—75 kg.

Plevele constituie 5—15% din greutatea bobului, iar diferitele părți componente ale bobului sînt reprezentate, în medie, astfel: coaja (învelișul) 8%, endospermul 82%, embrionul 10%.

La începutul vegetației, sorgul are un ritm de creștere foarte lent, din care cauză este ușor năpădit de buruieni.

Pe timp secetos, plantele își reduc considerabil ritmul de creștere, iar frunzele se răsucesc, în felul acesta apărîndu-se mai bine de secetă, chiar pe timp mai îndelungat. Imediat ce cad ploi, creșterea se reia foarte intens.

3.7.1.4. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Sorgul, fiind originar din zonele calde, este o plantă pretențioasă la *căldură*. Pentru germinare are nevoie de minimum 10°C. Plantele tinere sînt foarte sensibile la înghețurile mici, chiar dacă acestea sînt de scurtă durată. La temperatura de —1°, —2°C și umiditate atmosferică ridicată, plantele pier complet. Dacă însă umiditatea aerului este scăzută poate suporta înghețuri pînă la 3°, 4°C. La temperaturi sub 15°C plantele își încetează creșterea. Față de arșițe este foarte rezistent, îndeosebi sorgul pentru boabe care suportă temperaturi pînă la 40°C. Formele pentru mături, ca și sorgul zaharat, sînt mai sensibile la temperaturile ridicate. Pentru dezvoltarea normală a plantelor în timpul vegetației, cea mai favorabilă este temperatura de 26—29°C. În condițiile țării noastre, hibrizii de sorg pentru sămînță, ca să ajungă la maturitate, au nevoie pentru întreaga perioadă de vegetație (circa 130—140 zile) de 2 500—3 300°C.

Față de *apă*, sorgul este puțin pretențios. Pentru germinare necesită mai puțină apă decît celelalte cereale, iar în timpul vegetației posedă capacitate mai mare de absorbție și păstrare a apei din sol. Coeficientul de transpirație este mult inferior față de al porumbului (150—200 față de 360, în medie, la porumb). După cum s-a arătat, sorgul posedă cea mai mare rezistență la secetă dintre cereale, ceea ce-l situează printre plantele xerofite (este numit „cămila vegetală").

Pretențiile mici față de apă și rezistența la secetă fac din sorg o cultură potrivită pentru zonele cu precipitații anuale sub 500 mm, unde, în general, asigură producții mai bune decît porumbul, mai ales dacă deficitul de umiditate apare în a doua jumătate a verii. Aceasta nu înseamnă că el nu reacționează pozitiv și la un regim de umiditate îmbunătățit, fie natural, fie prin irigație.

În privința *solului*, sorgul are cerințe modeste. Cele mai mari producții le dă pe solurile nisipo-lutoase sau lutoase, profunde, calde și permeabile pentru apă. El valorifică însă bine și solurile cu fertilitate naturală scăzută, cum sînt nisipurile și solurile sărăturoase (1—2% salinitate), pe care porumbul sau alte plante de cultură dau producții foarte mici sau nu reaușesc deloc.

În ceea ce privește reacția solului, cea mai potrivită pentru sorgul de boabe și cel furajer este cea neutră pînă la slab alcalină, însă suportă destul de bine un *p*H cuprins între 4,5 și 8,5.

3.7.1.5. ZONELE DE CULTURĂ

În condițiile țării noastre, sorgul pentru boabe și sorgul furajer este indicat a se cultiva pe terenurile neirigate din Dobrogea, Cîmpia Bărăganului, zonele de cîmpie din Oltenia, Banat și din sudul Moldovei, unde asigură producții mai mari și economice. Pe terenurile sărăturate și pe nisipurile neirigate, sorgul poate fi luat în considerare chiar ca o cultură de bază.

Sorgul pentru mături, ca să formeze panicule cu ramificații cît mai lungi, trebuie cultivat pe soluri mijlocii și fertile.

3.7.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.7.2.1. ROTAŢIA

Sorgul nu este pretenţios faţă de planta premergătoare. În schimb, necesită terenuri cît mai curate, deoarece la începutul vegetaţiei are o creştere foarte înceată şi poate fi uşor înăbuşit de buruieni. Cele mai potrivite premergătoare sînt plantele prăşitoare (porumb, floarea-soarelui ş.a.), precum şi cerealele păioase, după care buruienile pot fi combătute printr-o bună pregătire a terenului.

La rîndul lui, sorgul este o slabă premergătoare pentru majoritatea culturilor. După el nu trebuie să se cultive cereale de toamnă, deoarece lasă solul secătuit în apă şi în substanţe nutritive, îndeosebi în azot.

Cercetări efectuate de Gh. Bîlteanu (1974) în Lunca Dunării au scos în evidenţă că la porumbul cultivat după sorg producţia a fost mai mică cu 50% faţă de porumbul cultivat după soia şi cu 42% faţă de porumbul cultivat după porumb.

Pentru realizarea de producţii ridicate la culturile ce urmează după sorg este necesar ca acestea să se fertilizeze cu doze sporite de îngrăşăminte, îndeosebi cu azot.

3.7.2.2. FERTILIZAREA

Pentru producerea a 1 000 kg boabe, plus tulpinile, sorgul extrage din sol 25—30 kgN, 10—15 kg P_2O_5 şi 10 kg K_2O.

Reacţia lui la îngrăşăminte este influenţată mult de umiditate şi de natura solului. În general, pe solurile cu fertilitate mijlocie şi bună din zonele secetoase, în condiţii de neirigare, sorgul valorifică slab îngrăşămintele aplicate. În asemenea condiţii este mai indicat ca îngrăşămintele să se aplice plantei premergătoare, urmînd ca el să folosească efectul lor prelungit. În schimb, pe solurile sărace, mai ales pe terenurile nisipoase, atît la neirigat cît şi la irigat, sorgul pentru boabe valorifică foarte bine îngrăşămintele.

Cercetări efectuate pe nisipurile din stînga Jiului (Chichea I, 1975) au scos în evidenţă că deşi îngrăşămintele cu azot singure aduc sporuri mari de recoltă, totuşi aplicarea lor unilaterală, mai mulţi ani la rînd, măreşte capacitatea de lăstărire a plantelor şi duce la maturarea lor neuniformă. Cea mai bună dezvoltare a plantelor şi cele mai ridicate producţii se realizează la aplicarea combinată a îngrăşămintelor cu azot şi fosfor, în doză de $N_{96}P_{32}K_{64}$. Pe nisipurile din stînga Jiului, gunoiul de grajd aduce sporuri însemnate de recoltă dacă se asociază şi cu doze mici de azot şi fosfor (tab. 3.65).

Pe terenurile nisipoase din Cîmpia Bărăganului cea mai eficace doză de îngrăşăminte s-a dovedit $N_{96}P_{48}K_{40}$, care a dat sporuri de recoltă cuprinse între 6,5 şi 13,5 q/ha boabe.

În condiţii de irigare, sorgul reacţionează la fertilizare la fel de bine ca şi porumbul. Pe nisipurile de la Staţiunea didactică experimentală

TABELUL 3.65

EFICACITATEA FERTILIZĂRII ASUPRA PRODUCŢIEI LA SORGUL PENTRU BOABE, PE NISIPURILE NEIRIGATE ŞI NENIVELATE DIN STÎNGA JIULUI (media 1965—1969)

Fertilizare	Producţia		
	q/ha	Dif. q/ha	%
Nefertilizat (Mt)	17,2	—	100
N_{64}	25,6	8,4	149
N_{96}	29,2	12,0	170
P_{64}	19,3	2,1	113
$N_{96}P_{64}$	29,3	12,1	170
$N_{96}P_{64}K_{40}$	29,4	12,2	171
Gunoi de grajd 20 t/ha	24,0	6,8	139
Gunoi de grajd 20 t/ha + + $N_{32}P_{32}$	28,2	11,0	164

Tîmbureşti (jud. Dolj), cea mai potrivită s-a dovedit doza de $N_{144}P_{64}K_{40}$, la care s-a realizat o producţie de boabe de 64,5 q/ha.

Îngrăşămintele chimice cu fosfor şi potasiu şi îngrăşămintele organice se încorporează în sol odată cu arătura de bază. Îngrăşămintele cu azot se aplică primăvara, concomitent cu lucrările premergătoare semănatului. În primăverile secetoase este mai indicat ca 1/2 din doza de azot să se dea înainte de semănat şi 1/2 odată cu praşila a doua, avînd în vedere şi evoluţia precipitaţiilor.

La sorgul pentru mături trebuie evitată aplicarea directă a gunoiului de grajd, deoarece întîrzie vegetaţia şi ca urmare paniculele nu ajung la maturitate tehnică.

3.7.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Lucrările de pregătire a terenului se fac, practic, ca şi pentru porumb, cu deosebirea că sorgul, datorită seminţei mai mici, a însămînţării mai tîrziu şi a sensibilităţii la îmburuienare de la începutul vegetaţiei, are nevoie de mai multe lucrări în primăvară şi de un pat germinativ bine nivelat, mărunţit şi aşezat.

Pe nisipurile din stînga Jiului, cele mai bune rezultate s-au obţinut cu arătura de primăvară, la adîncimile de 28—30 cm (35,2 q/ha) şi la 18—20 cm (32,3 q/ha).

3.7.2.4. SĂMÎNŢA ŞI SEMĂNATUL

Sămînţa pentru semănat, ca şi cea de porumb, trebuie tratată cu TMTD sau cu alte preparate împotriva bolilor şi dăunătorilor.

Epoca optimă de semănat este atunci cînd în sol, pe adîncimea de îngropare a seminţelor, se realizează minimum o temperatură de 12—14°C, iar timpul este în continuă încălzire. Calendaristic, în zonele

de cultură a sorgului, epoca de semănat corespunde cu sfîrşitul lunii aprilie — începutul lunii mai, iar pe nisipuri, care se încălzesc mai repede, cu ultima decadă a lunii aprilie, adică cu circa 10—20 de zile după momentul optim de semănat al porumbului. Semănatul prea timpuriu determină multe goluri în lan, deoarece la temperaturi mai scăzute răsărirea se prelungeşte mult, o bună parte din boabe clocesc în sol, iar semănătura este năpădită de buruieni, care răsar mai repede.

Densitatea plantelor variază în funcţie de scopul culturii, de regimul de umiditate, de fertilitatea solului. În condiţiile ţării noastre, la sorgul pentru boabe densitatea optimă trebuie să se încadreze între 120 000—200 000 plante/ha pe terenurile cu fertilitate naturală scăzută şi neirigate şi circa 250 000 plante/ha în condiţii de irigare şi fertilizare. Densităţile mai mari s-au dovedit totuşi superioare chiar şi pe nisipuri, mai ales în condiţii de fertilizare (tab. 3.66). La densităţi mai mici, sorgul formează fraţi care ajung la maturitate mai tîrziu decît planta principală şi astfel creează dificultăţi la recoltare şi păstrarea boabelor.

TABELUL 3.66

INFLUENŢA DENSITĂŢII ASUPRA PRODUCŢIEI LA SORGUL PENTRU BOABE, PE NISIPURILE NENIVELATE DIN STÎNGA JIULUI, Media 1969—1971.

Densitatea pl./ha	Neirigat				Irigat	
	Nefertilizat		$N_{96}P_{32}$		$N_{144}P_{64}K_{40}$	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
50 000	28,0	100	42,0	100	—	—
100 000	34,3	123	50,7	121	—	—
200 000	40,3	144	56,7	135	—	—
250 000	—	—	—	—	63,5	100
350 000	—	—	—	—	65,5	105

Pentru realizarea densităţii optime de plante este necesar ca la semănat să se dea cu 40—45% mai multă sămînţă, deoarece sorgul se caracterizează printr-o facultate germinativă în cîmp foarte scăzută (60—65%), fapt de care trebuie să se ţină seama la stabilirea normei de însămînţare. În general, pentru asigurarea densităţii optime sînt necesare 10—20 kg/ha sămînţă, avînd în vedere că dintr-un kilogram sămînţă răsar circa 21 000 plante. Folosirea unor cantităţi prea mari de sămînţă obligă la lucrarea de rărit, destul de dificilă şi costisitoare.

Semănatul se execută cu semănătoarea SPC-6, la distanţa de 60—70—80 cm între rînduri, care dă posibilitatea întreţinerii mecanizate a culturii.

Adîncimea de semănat este de 4—6 cm, în funcţie de natura solului şi de pregătirea terenului.

La sorgul pentru mături, densitatea este mult mai mică, 40 000—60 000 plante/ha, deoarece plantele au talie mai înaltă şi totodată se urmăreşte obţinerea de panicule cu ramificaţii cît mai lungi. De aceea, distanţa atît între rînduri, cît şi pe rînd va fi mai mare. La sorgul zaharat, densitatea trebuie să fie de 60 000—80 000 plante/ha.

3.7.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Lucrările de îngrijire în prima parte a vegetației sorgului, 40—45 zile de la răsărit, sînt foarte exigente, din cauza puterii slabe a colțului de a străbate stratul de pămînt acoperitor, a ritmului lent de creștere a tinerelor plante, care pot fi asfixiate de buruieni, ca și a atacului de afide, care pot compromite total cultura.

După răsărire, se aplică, ca și la porumb, 1—2 lucrări cu sapa rotativă, începînd din faza de 4—5 frunze și pînă cînd plantele ajung la 15—20 cm înălțime.

În timpul vegetației, obișnuit, sînt necesare 2—3 prașile mecanice și 1—2 prașile manuale. La prășitul mecanic, pentru a nu acoperi plantele cu pămînt și pentru a nu le tăia rădăcinile laterale, se lasă o zonă de protecție pe ambele părți ale rîndului, mai mare decît la porumb.

Pentru eliminarea sau reducerea prașilelor, mai ales a celor manuale, care necesită brațe de lucru în volum dublu comparativ cu porumbul, sorgul se poate trata cu erbicide triazinice, fie pe toată suprafața, fie numai pe rînd, folosind 3—4 kg/ha și respectiv 1—1,25 kg/ha substanță activă. Aplicarea erbicidelor pe toată suprafața se face odată cu lucrările premergătoare semănatului, iar pe rînd concomitent cu semănatul. Cele mai bune rezultate se pot însă realiza prin combinarea erbicidării cu prașilele mecanice și completate cu prașile manuale.

Pe nisipuri, datorită mai ales complexului coloidal foarte slab, erbicidarea atît pe toată suprafața, cît și pe rînd, cu 7 și respectiv 2,1 kg/ha Atrazin, manifestă o puternică acțiune toxică asupra plantelor de sorg. Reducerea dozelor de erbicide la nivelul inofensivității pentru plantele de sorg nu mai este însă eficace pentru buruieni și îndeosebi pentru meișor *(Digitaria sanguinalis)*, buruiana cea mai răspîndită și cea mai dăunătoare pe terenurile nisipoase. Pe nisipuri, rezultate mai bune se obțin dacă Atrazinul se aplică după executarea primei prașile, cînd plantele au 5—6 frunze, în doză de 1,5 kg/ha pe rînd sau 5 kg/ha pe toată suprafața, renunțîndu-se în continuare parțial sau total la prașile. La asemenea tratament, plantele de sorg, fiind mai dezvoltate, nu mai manifestă sensibilitate mare la acțiunea erbicidului.

O lucrare foarte importantă de îngrijire este combaterea energică a păduchelui verde *(Schizaphis graminum)*, care atacă cu intensitate mai ales în anii cu primăveri și veri secetoase, ca urmare a creșterii mai lente a plantelor. Combaterea afidelor se face prin stropiri cu preparate organofosforice, ca Ecatox, Diazinon ș.a., în concentrație de 0,08—0,1% (0,3—0,5 l produs la ha), folosind 300—500 l soluție/ha, sau cu Fosfotox în concentrație de 0,5%, folosind 100—200 l soluție/ha. Sînt necesare 2—3 stropiri, aplicate la interval de 8—12 zile. Primul tratament se face imediat ce se semnalează apariția afidelor, care de obicei se instalează pe partea dorsală a frunzelor sau în interiorul vîrfului de creștere.

Deși sorgul este rezistent la secetă, totuși producțiile cele mai mari le dă în condiții de irigare. De aceea, în anii cu umiditate insuficientă răspunde bine la 4—5 udări, cu cîte 300—400 m^3/ha apă.

La sorgul pentru mături și sirop, în scopul obținerii unei producții de panicule mare și de calitate, și, respectiv de sirop, se recomandă înlăturarea lăstarilor.

3.7.2.6. RECOLTAREA. PRODUCŢII

Recoltarea. La sorgul pentru boabe maturarea seminţelor se desfăşoară neuniform, atît în cadrul paniculului, cît şi al plantei, la fraţi fiind mai întîrziată. De aceea, este indicat ca recoltarea să înceapă la maturitatea deplină a paniculelor principale, mai ales că sorgul nu prezintă pericol de scuturare. În condiţiile ţării noastre, maturizarea sorgului are loc în acelaşi timp cu a porumbului (septembrie — începutul lui octombrie).

Recoltatul se face cu combina C-12, cu hederul ridicat pînă sub nivelul paniculelor, reglarea făcîndu-se din mers la înălţimea plantelor.

Pentru a grăbi şi uniformiza coacerea şi uscarea frunzelor şi a tulpinilor, în vederea uşurării recoltatului mecanizat şi al păstrării, culturile de sorg se pot trata cu desicanţi, ca: Gramoxone, Reglone, Dalapon (Dawapon), în cantitate de 2—4 l/ha, cu circa 10—15 zile înainte de recoltare. Prin asemenea tratamente, umiditatea boabelor scade de la 28—29% la 14—15%, iar producţia şi calitatea ei nu suferă modificări.

Recoltarea sorgului pentru mături se face fie la începutul coacerii în lapte, cînd se obţine cel mai bun material pentru mături, dar se renunţă la sămînţă, fie la coacerea în pîrgă, cînd se obţine şi sămînţă, dar calitatea măturilor va fi mai slabă. Recoltarea se face prin tăierea cu secera a paniculelor cu 1—2 internodii, care apoi se transportă şi se depozitează în magazii, poduri etc., pentru a se usca.

Sămînţa se scoate de pe panicule cu maşini speciale sau cu pieptăne cu dinţi de oţel, fără a rupe ramificaţiile.

Recoltarea sorgului pentru sirop se efectuează la coacerea în lapte, cînd tulpina conţine cea mai mare cantitate de zahăr, prin tăierea manuală sau mecanizată a tulpinilor întregi. După tăiere, tulpinile se curăţă de frunze şi li se îndepărtează paniculul cu primul internod, care este mai sărac în zahăr şi mai bogat în săruri, ceea ce imprimă sucului un miros neplăcut.

Producţii. Sorgul pentru boabe are capacitate de producţie ridicată. În condiţii de neirigare se pot realiza producţii pînă la 50—60 q/ha boabe pe terenurile mai puţin fertile şi pînă la 80—100 q/ha pe terenurile cu fertilitate naturală bună. În condiţii bune de vegetaţie se obţin producţii şi mai mari. La sorgul pentru mături se obţin 10—15 q/ha panicule, iar în condiţii foarte bune de vegetaţie chiar 30—40 q/ha. La sorgul zaharat se realizează 200—600 q/ha tulpini. Dintr-o tonă de tulpini rezultă circa 60 l sirop.

3.8. MEIUL

Meiul (*Panicum miliaceum* L.) (fig. 3.79) se înscrie printre cele mai vechi plante de cultură. Boabele lui, avînd compoziţie chimică apropiată de a porumbului (10,6% proteine, 61,1% extractive neazotate, 3,6% grăsimi, 8,1% celuloză), se folosesc atît în hrana oamenilor, cît şi a animalelor.

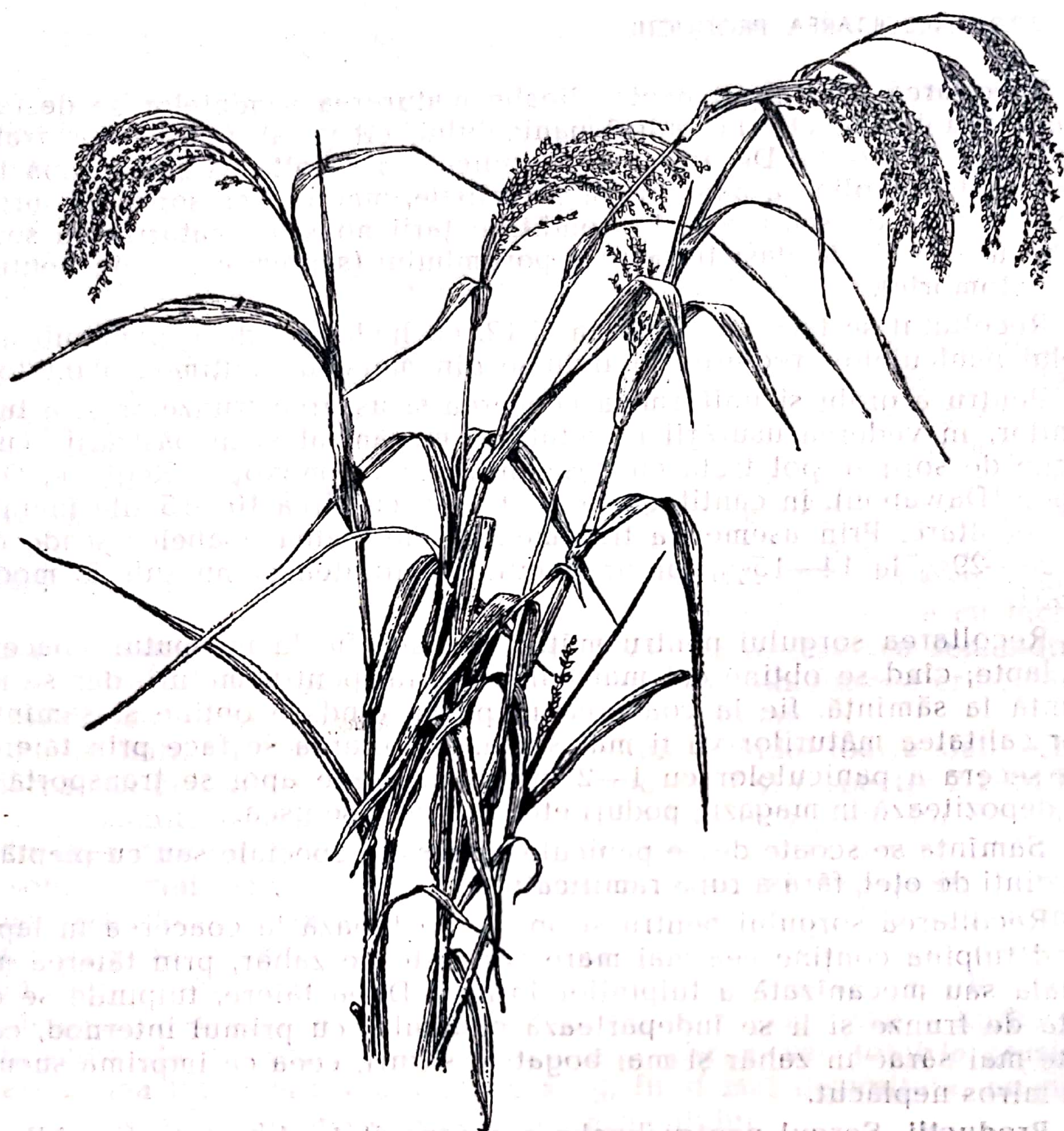


Fig. 3.79. Tulpini și inflorescențe de mei.

Suprafața ocupată de mei pe glob era în anul 1976 de 72,808 milioane ha, din care 53,191 milioane ha în Asia (R. P. Chineză — 30,804 milioane ha, India — 20,5 milioane ha etc.) și 16,325 milioane ha în Africa (Nigeria — 5,0 milioane ha, Niger — 2,532 milioane ha, Sudan — 1,2 milioane ha etc.), unde încă se întrebuințează pe scară largă în alimentația oamenilor. În Europa, cea mai mare suprafață cu mei se întîlnește în Uniunea Sovietică, unde în anul 1976 s-a cultivat pe 2,999 milioane ha.

În țara noastră, meiul a jucat un rol deosebit în hrana populației pînă la introducerea în cultură a porumbului. Astăzi, la noi se mai poate întîlni doar sporadic, pe suprafețe lipsite de importanță în economie și în structura culturilor.

Meiul este plantă pretențioasă la căldură, chiar din primele faze de vegetație. Germinația se produce la minimum 8—10°C. În timpul

creşterii şi dezvoltării suportă bine temperaturile ridicate şi vînturile uscate. Este foarte sensibil la îngheţuri, vătămîndu-l chiar brumele uşoare. Consumul de apă este foarte redus (coeficientul de transpiraţie 190—250) şi posedă o mare rezistenţă la secetă. În condiţii de secetă acută, plantele îşi reduc considerabil activitatea, pe care şi-o reiau normal imediat ce apar condiţii favorabile de umiditate. Dintre cereale, meiul are cea mai scurtă perioadă de vegetaţie (60—90 zile), din care cauză poate fi cultivat pe terenurile unde primăvara apa băltеşte timp îndelungat sau în miriştea altor culturi.

Meiul se seamănă primăvara tîrziu, cînd în sol se realizează minimum 10—12°C şi a trecut pericolul brumelor. Semănatul se face în rînduri, la 12,5 cm şi la adîncimea de 1—2 cm, folosind 15—18 kg/ha sămînţă. Tăvălugitul după semănat grăbeşte răsărirea.

Recoltarea se face cu combina, cînd boabele din mijlocul paniculului ajung la maturitatea în pîrgă. Întîrzierea recoltării se soldează cu mari pierderi prin scuturare.

Producţia este de 12—25 q/ha boabe. Raportul boabe : paie este de 1 : 1,5.

3.9. OREZUL

3.9.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

3.9.1.1. IMPORTANŢĂ

Orezul este una din cele mai importante plante pentru alimentaţia omului. Pentru o populaţie a lumii de circa 2 miliarde, orezul constituie hrana principală. În toate ţările din Asia Orientală şi Asia de sud-est (China, Japonia, Filipine, India, Vietnam, Indonezia etc.) în cea mai mare parte „pîinea" este asigurată prin orez. Prin orez este asigurată „pîinea" şi în unele ţări africane. În celelalte ţări ale lumii, ca şi în ţara noastră orezul constituie aliment de „completare" şi este deosebit de bine apreciat atît sub aspectul gustului, cît şi al valorii nutritive.

Paiele de orez se întrebuinţează la fabricarea hîrtiei, cartonului, la diferite împletituri.

Ţara noastră, deşi situată la limita nordică de cultură a orezului, se preocupă de această plantă cu deosebit interes din două considerente : pentru acoperirea consumului intern din producţie proprie şi pentru valorificarea prin cultura orezului a unor terenuri inaccesibile altor culturi.

3.9.1.2. SUPRAFEŢE. PRODUCŢII

Orezul se cultivă în lume pe aproape 145 mil. ha situîndu-se din acest punct de vedere după grîu. Suprafeţele cu orez au crescut pe glob cu 15% faţă de media anilor 1961—1965. În unele zone, creşterea suprafeţelor este considerabilă.

Producția mondială de orez a fost în anul 1977 de 349 975 mii tone, mai mică decît producția de grîu, în același an, cu numai 38 159 mii tone (cu 10%), deși suprafața semănată cu orez este mai mică cu 90 565 mii ha (cu 39%). Acest fapt se datorește producției medii de orez la hectar, care, în anul 1977 s-a ridicat la 24,43 q, față de 16,60 q la grîu.

Țările mari cultivatoare de orez se găsesc în primul rînd pe continentul asiatic (India 39,5 mil. ha ; R. P. Chineză 35,7 mil. ha ; Bangladesh 10,3 mil. ha ; Indonezia 8,6 mil. ha ; Tailanda 8,3 mil. ha ; Vietnam 5,1 mil. ha ; Birmania 5,1 mil. ha etc.). În afara acestui continent mari cultivatoare de orez sînt Brazilia și Madagascarul.

Statele Unite ale Americii și Sri Lanka cultivă aproape 1 milion ha. fiecare. În Europa, Italia este cel mai mare cultivator de orez (190 mii ha), urmată de Spania (64 mii ha).

În România, orezul se cultivă pe 20 mii ha, cea mai mare parte din culturi fiind concentrate în zona de sud de-a lungul Dunării. Cultura orezului s-a dezvoltat în țara noastră îndeosebi în ultimele două decenii.

3.9.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Orezul cultivat *(Oryza sativa L.)* cuprinde numeroase subspecii, între care importanță economică deosebită prezintă subspecia *communis* (orezul comun). Bobul acestui orez este mare, lung-oval, cu raportul grosime : lungime 1 : 2—1 : 3.

Oryza sativa ssp. *communis* se divide în două ramuri (proles) : *indica*, cu boabe subțiri și lungi (raportul grosime : lungime 1 : 3—1 : 4), cu perioadă lungă de vegetație și paleile slab păroase, și *japonica*, cu boabe mari, pline (raportul grosime-lungime 1 : 1,5—1 : 2), cu paleile acoperite cu peri deși, groși și lungi, și cu perioadă de vegetație scurtă. Ramura *indica* se cultivă numai în zonele tropicale. Ramura *japonica* cuprinde toate soiurile de orez cultivate în zona temperată, deci și cele cultivate în țara noastră.

Din cele 11 varietăți cuprinse de orezul comun — ramura japoneză, pentru țara noastră prezintă interes numai două : *italica* (panicul nearistat, palei galbene, cariopsă albă) și *zeravschanica* (panicul nearistat, palei galbene cu muchii brune, bob alb).

Originea. Orezul cultivat are centrul de origine în Asia sud-orientală, (India și Peninsula indochineză). Se apreciază că *Oryza sativa* derivă din specia *Oryza fatua*. Unii autori consideră însă că la formarea diferitelor varietăți ale speciei *Oryza sativa* ar fi contribuit de asemenea speciile *Oryza minuta* și *Oryza punctata* (C. Moule, 1971).

Soiuri. Pentru condițiile țării noastre soiurile de orez trebuie să fie precoce, să aibă perioada de vegetație de 100—130 zile. Semănate la sfîrșitul lunii aprilie, începutul lunii mai, ele trebuie să se recolteze în luna septembrie. Se mai cere soiurilor de orez rezistență la cădere, rezistență la boli, la oscilații de temperatură, la un grad ridicat de salinitate, capacitate de producție ridicată, randament ridicat și alte însușiri.

În anul 1978, circa 90% din suprafața semănată cu orez în țara noastră a fost ocupată de soiul Krasnodar 424, soi semitardiv, cu perioada de

vegetație cuprinsă între 125—130 zile. Aparține varietății *italica*. Capacitatea de producție a soiului Krasnodar 424 este ridicată. La Oltenița, în cîmpul experimental, acest soi a depășit producția de 50 q/ha.

Soiul Krasnodar 424 treptat va fi eliminat totuși din cultură, mai ales din cauza perioadei de vegetație prea lungă pentru condițiile țării noastre.

Urmează să se extindă în cultură soiurile : *Sidef, Auriu de Banat, Bega, Timiș* și *Polizești* 28, cu capacitate de producție mai ridicată și perioada de vegetație mai scurtă (D. Torje, Stela Savu, 1978).

În vederea eșalonării lucrărilor din cultura orezului și a valorificării mai bune a condițiilor climatice, în fiecare orezărie este necesară cultivarea a 2—3 soiuri, care să difere, între ele în primul rînd prin perioada de vegetație. Ținînd seama de faptul că orezăriile din România se găsesc la limita nordică de cultură a orezului în lume, este indicat ca în structura soiurilor procentul cel mai ridicat, pînă la 60%, să fie reprezentat de soiuri precoce și semi-precoce. Numai astfel se asigură o constanță în producția medie pe hectar în climatul nostru, la o plantă foarte pretențioasă la căldură, cum este orezul.

3.9.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ

Bobul de orez decorticat, așa cum se folosește în alimentația oamenilor, conține : proteine 7,7%, substanțe extractive neazotate 75,2%, grăsimi 0,4%, celuloză 2,2%, cenușă 0,5%. Gradul de digestibilitate al orezului este mai mare în comparație cu cartoful, pîinea de secară sau de grîu, lapte și alte alimente. Prin valoarea nutritivă și prin cantitatea de calorii, orezul depășește cea mai mare parte din alimentele pe care le consumă omul.

În procesul decorticării, prin eliminarea pericarpului și a embrionului se elimină din bobul de orez 3/4 din grăsimi, mai mult de jumătate din sărurile minerale și aproape complet vitaminele. Consumul exagerat de orez decorticat, din cauza lipsei vitaminei B_1, determină boala „beri-beri". Cunoscîndu-se cauzele, boala „beri-beri" a putut fi înlăturată și omenirea consumatoare de orez este total în afara acestui pericol.

Conținutul de substanțe proteice în boabele de orez decorticat din diferite soiuri, în condițiile de cultură din țara noastră, este următorul : Krasnodar 424—9,1% ; Sidef — 9,25% ; Bega — 8,16% ; Timiș — 8,83% ; Polizești — 7,67%. Condițiile de cultură din țara noastră sînt favorabile obținerii unui orez mai bogat în substanțe proteice.

3.9.1.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Germinarea orezului cultivat în zonele temperate, are loc la temperatura minimă de 10—12°. Temperatura optimă de germinație este foarte ridicată, 30—35°C.

Pentru germinare, semințele de orez au nevoie, în comparație cu semințele celorlalte cereale de o cantitate de oxigen mult mai mică. În condiții de submersie, pornește din embrion mai întîi plumula și numai

după ce aceasta se ridică deasupra stratului de apă apare radicela. În sol umed, neacoperit de apă, germinația decurge obișnuit, adică apare mai întîi radicela și apoi plumula.

Înfrățirea plantelor de orez începe la 10—15 zile de la răsărire sau, în medie, la 40 zile de la semănat (F. Angelini, 1965). Înfrățirea la orez decurge, în general, cu aceleași caracteristici care s-au menționat la biologia cerealelor.

Durata înfrățirii și numărul de frați pe care îi formează orezul depind de soi, de temperatura aerului, a apei și solului, de lumină, de spațiul de nutriție, epoca de semănat și adîncimea de semănat, de fertilitatea solului. Procesul de înfrățire durează pînă la formarea frunzei a opta sau a noua. Nu toți frații formați sînt însă productivi. Prezintă interes prima perioadă de înfrățire, care se poate defini *înfrățire utilă*, din care se formează tulpini apte să producă inflorescențe; frații formați mai tîrziu fie că nu produc tulpini, fie că dispar datorită insuficienței substanțelor nutritive, a lipsei de rădăcini sau din cauza lipsei de lumină. Avînd în vedere aceste considerente, prin condițiile de cultură trebuie să se asigure pentru fiecare plantă 3—6 frați productivi.

Din nodurile de înfrățire se formează și rădăcinile adventive (coronare). Sistemul radicular al orezului se dezvoltă pînă la adîncimea de 30—50 cm. Numărul de perișori radiculari care se formează pe rădăcinile de orez este redus, iar aceștia sînt puțin dezvoltați, datorită mediului bogat în apă în care cresc rădăcinile.

Anatomic, rădăcinile orezului se deosebesc de rădăcinile celorlalte cereale prin numeroase canale aerifere, care le străbat pe toată lungimea și care fac legătura cu canalele aeriefere din pai și frunze. Astfel, rădăcina dispune de oxigenul necesar, chiar dacă terenul este acoperit cu un strat mai gros de apă.

Din punct de vedere biologic este important să se pună în evidență că în perioada de maximă înfrățire se înscrie și momentul trecerii plantei din faza vegetativă în faza reproductivă.

Stadiul formării inflorescenței este perioada critică pentru planta de orez. Temperatura apei mai mică de 17—20°C din acest stadiu întîrzie desăvîrșirea procesului și favorizează creșterea procentului de flori sterile (F. Angelini, 1965).

Pe timpul fazei reproductive, tulpina orezului înregistrează o creștere intensă, apar noi frunze, iar pînă la apariția inflorescenței (înspicare) trec 3—4 săptămîni.

Cum s-a făcut mențiunea mai sus și tulpina orezului prezintă un sistem aerifer, care comunică cu sistemul aerifer al rădăcinii.

Frunzele plantei de orez sînt constituite din celule mari, adaptate pentru o transpirație puternică și prezintă lacune aerifere.

Înflorirea este precedată de apariția inflorescenței și durează la un panicul, în funcție de soi, 5—9 zile. Durata înfloritului la o plantă se poate prelungi la 20 zile și depinde de numărul de frați.

Inflorescența orezului este un panicul, lung de 20—30 cm, format din numeroase ramificații, pe care sînt înserate spiculețele, scurt-pedunculate, uniflore, cu două glume mici, înguste puțin vizibile.

Floarea prezintă două palei dezvoltate, de culoare galbenă, roz, violacee sau neagră, în funcție de varietate. Androceul este constituit

din 6 stamine; ovarul este superior, unicarpelar, iar stigmatul trifidat (fig. 3.80).

Înflorirea decurge în optime condiţii la temperatura aerului de 28°C, la umiditatea relativă a aerului de 75—80%, pe timp frumos cu cer senin. Zilele ploioase şi reci sînt nefavorabile înfloritului (I. J i n g a, 1975).

Formarea bobului începe după fecundare, şi parcurge fazele de: *lapte, ceară* şi *maturitate deplină*. Creşterea şi formarea bobului durează 35—45 zile. Maturarea boabelor din inflorescenţa orezului decurge eşalonat, în ordinea în care a decurs înflorirea.



Fig. 3.80. Spiculeţ de orez.

Bobul de orez din punct de vedere botanic este fruct, cariopsă, cu particularităţile comune tuturor cerealelor. La treierat el rămîne îmbrăcat în palei, însă acestea nu sînt concrescute cu pericarpul. Din greutatea bobului paleile reprezintă 18—22%. Bobul de orez fără palei este de culoare albă, sidefie sau roşie. Masa a 1 000 de boabe şi masa hectolitrică variază în limite foarte largi (25—45 g şi respectiv 45—60 kg).

Perioada de vegetaţie a orezului şi parcurgerea principalelor faze sînt caracteristice soiurilor şi sînt influenţate de factorii de vegetaţie, îndeosebi de temperatură. În condiţiile ţării noastre, durata vegetaţiei la cele 4 grupe de soiuri (timpurii-tardive) este cuprinsă în limitele a 105—145 zile. Reuşita culturii orezului în România este determinată în primul rînd de durata de vegetaţie a soiurilor.

3.9.1.6. RELAŢIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAŢIE

Orezul este o plantă cu cerinţe ridicate faţă de *căldură*. Aşa cum s-a arătat, pentru germinaţie temperatura minimă este de 10—12°C, pentru înfrăţit 16°C, pentru înspicare, înflorit, fecundare 20—22°C, pentru maturitate 15°C (tab. 3.67).

TABELUL 3.67

CERINŢELE OREZULUI FAŢĂ DE TEMPERATURĂ

Fazele de vegetaţie	Temperatura (t°)		
	Minimă	Optimă	Maximă
Germinaţie	10—12	25—30	35
Înfrăţit	16	20	32—34
Apariţia paniculului, înflorit, fecundare	20—22	28	38—40
Maturitate	15	19	—

Luînd în considerare zona de cultură a orezului în România se cere accentuat numai asupra sensibilității acestei plante față de temperaturile scăzute, în oricare din fazele de vegetație. Temperatura sub 17°C cîteva zile la începutul fazei reproductive determină sterilitatea unui mare număr de spiculețe (peste 30%) ; temperatura mai mică de 15°C cu 10—12 zile înaintea înfloritului și cu durata pînă la înspicare (faza de tedradă) determină sterilitatea polenului fapt ce poate conduce la nefecundarea a cel puțin 30% din flori. Scăderea temperaturii în timpul înfloritului la 12—13°C atrage după sine distrugerea florilor deschise și compromiterea recoltei ; producția de orez scade accentuat dacă temperatura din timpul înfloritului coboară sub 16°C (I. B a d e a, 1975).

În condițiile țării noastre, factorul limitativ al culturii orezului îl constituie temperatura, de fapt singurul care se ia în considerare la stabilirea zonelor pentru cultura orezului.

Bilanțul termic global (constanta termică) pe 5 luni de vegetație a orezului în România (mai-septembrie) variază în diferiți ani în limitele 2 400—3 200°C. În anul 1963, la Oltenița, în cîmpul experimental al Comisiei de Stat pentru încercarea și omologarea soiurilor, constanta termică în perioada 9.V—16.IX a înregistrat 3 115,1°C, iar producția de orez 86,7 q/ha ; în anul 1965, constanta termică în perioada 9.V—20.IX a înregistrat 2 801,6°C, iar producția de orez 41,8 q/ha. În acest an, temperatura minimă în intervalul înspicat-înflorit a coborît pînă la 11°C.

Cunoscînd elementele menționate mai sus înseamnă că producția de orez ce se obține pe hectar, cînd au fost realizate corect toate măsurile fitotehnice, trebuie analizată numai prin prisma factorului temperatură.

Pentru orez nu este cazul să se analizeze *precipitațiile* din timpul anului sau din timpul perioadei de vegetație, deoarece această plantă se cultivă submers ; analiza ar prezenta interes numai dacă precipitațiile s-ar corela cu temperatura și luminozitatea și numai pe timpul vegetației.

Stratul de apă din orezărie are importanță deosebită pentru orez, întrucît rolul esențial al apei este cel de termoregulator. Orezul totuși nu este plantă acvatică. Cerințele sale fiziologice pentru apă nu sînt cu mult superioare grîului, de pildă. După determinările din Italia, coeficientul de transpirație al orezului este de 600, în timp ce al grîului de 500.

Orezul este plantă care necesită multă *lumină*, durata de strălucire a soarelui pe tot timpul vegetației trebuind să fie de cel puțin 1 000 de ore. Producția de orez scade în anii cu nebulozitate ridicată, perioada critică, fiind cuprinsă între trei săptămîni înainte și trei săptămîni după înspicare. Reducerea duratei de strălucire a soarelui cu 40% atrage după sine reducerea producției de orez cu 10 q/ha.

Orezul se cultivă pe *soluri* foarte diferite. El are o capacitate ridicată de adaptare la condițiile determinate de însușirile fizice și chimice ale solului. Este în prezent foarte extinsă practica cultivării orezului pe soluri neproductive sau slab productive, pe soluri saline și alcaline.

Nu sînt potrivite pentru cultura orezului solurile extreme-nisipoase sau argiloase —, primele din cauza permeabilității prea ridicate, cele din urmă din cauza permeabilității reduse, a procesului de înmlăștinire care poate avea loc prin cultura orezului.

Toleranța orezului față de sărurile nocive din sol este diferită pe parcursul perioadei de vegetație. Sensibilitatea orezului la carbonatul de sodiu începe la concentrația de 0,3%. O concentrație totală în săruri de 1—1,5% reduce germinația orezului, iar concentrația de 2% o inhibă complet. Depășirea concentrației în săruri de 0,5% în perioada de înfrățire și alungire a paiului conduce la formarea de spice anormale și la frați neproductivi. La o concentrație în săruri mai mare de 1% plantele de orez pier. Începînd cu faza de burduf, rezistența orezului la concentrația solului în săruri se mărește.

Cînd se analizează însușirile fizice ale solului pe care urmează a se înființa orezăria trebuie reținută atenția în primul rînd asupra permeabilității. Se cere o permeabilitate bună a stratului arabil și o permeabilitate mai mică a celui subarabil.

Solurile cele mai portivite pentru orez sînt, în general, solurile aluviale, grele și mijlocii, precum și lăcoviștile nesărăturate sau ușor sărăturate.

3.9.1.7. ZONELE DE CULTURĂ

Zonele de cultură a orezului în România, stabilite în funcție de regimul termic, sînt reprezentate de o fîșie îngustă de-a lungul Dunării (20 km), de la Calafat la Brăila (fig. 3.81).

În zona *favorabilă I* se găsesc suprafețe (subzone) cu potențial termic care satisface pe deplin cerințele orezului, în unele situații chiar și a soiurilor semitardive.

Astfel, în subzona Băilești — Tr. Măgurele se acumulează în unii ani în lunile mai-septembrie 3 400°C, în subzona Greaca — Chirnogi se acumulează pe aceeași perioadă maximum 3 200°C, iar în subzona Fetești — Brăila se pot acumula 3 000°C. În zona favorabilă I este satisfăcut și regimul de strălucire a soarelui, precum și cerința față de sursa de apă. Prin specificul său de cultură submersă, orezul creează toate condițiile pentru valorificarea mai bună a unor soluri neproductive, mai ales a sărăturilor.

Aria principală de cultură a orezului se situează în bazinul Dunării, în special în incintele îndiguite, unde sînt condiții naturale corespunzătoare unei orizicultури moderne.

În zona *favorabilă II*, orezul se cultivă în luncile unor rîuri importante : Siret, Buzău, Ialomița, Olt.

Un bazin tradițional pentru cultura orezului în România se situează în județul Timiș, partea de vest. Aici se cunoaște orezăria Banloc, cea mai veche din țară.

3.9.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

3.9.2.1. AMENAJAREA OREZĂRIEI

Orezul nu se poate cultiva decît pe terenuri amenajate special, terenuri care constituie ceea ce se numește *orezării*, și care se exploatează, cu unele măsuri fitotehnice speciale, numai prin cultura orezului.

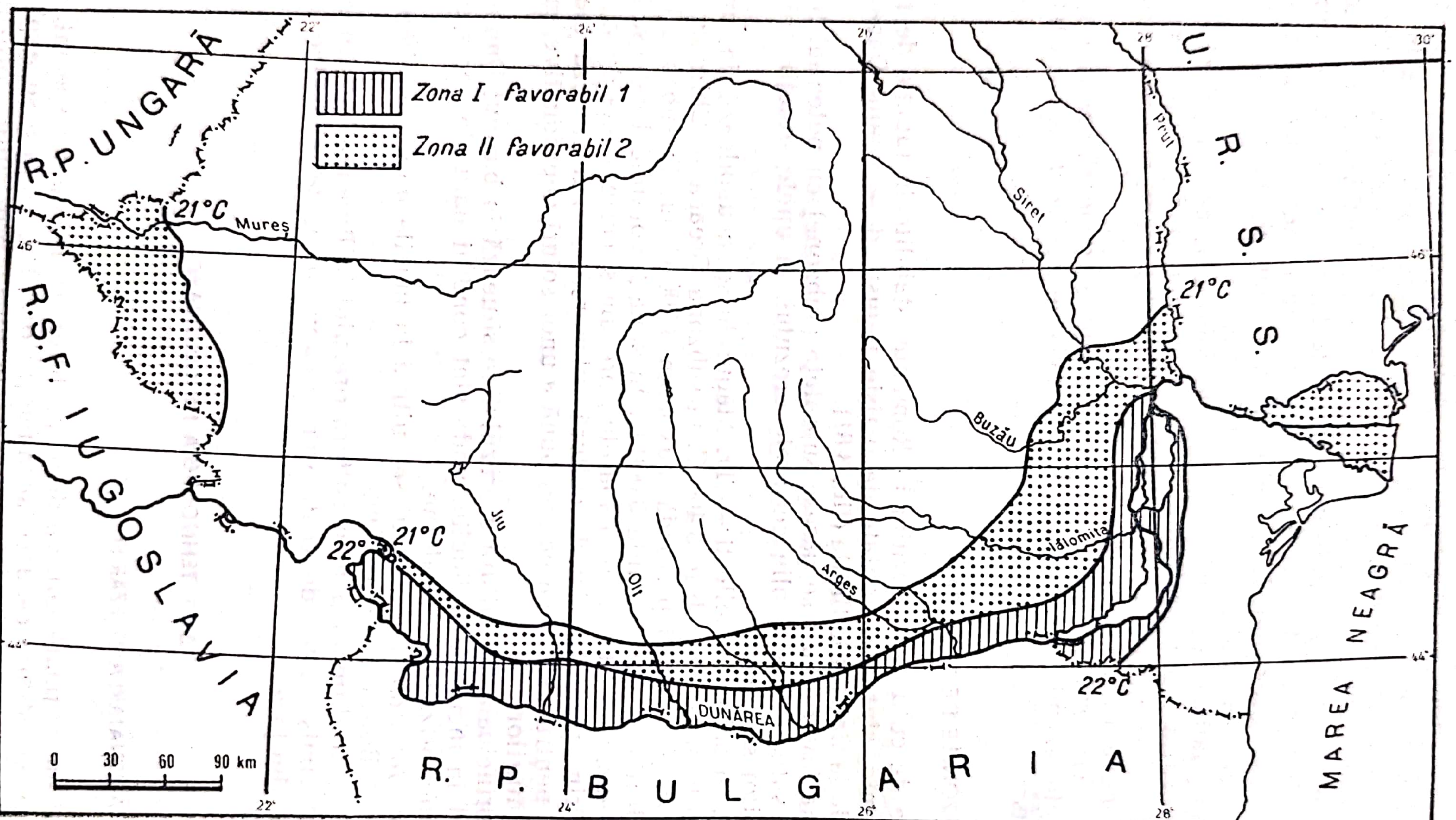


Fig. 3.81. Zonele de cultură a orezului în România.

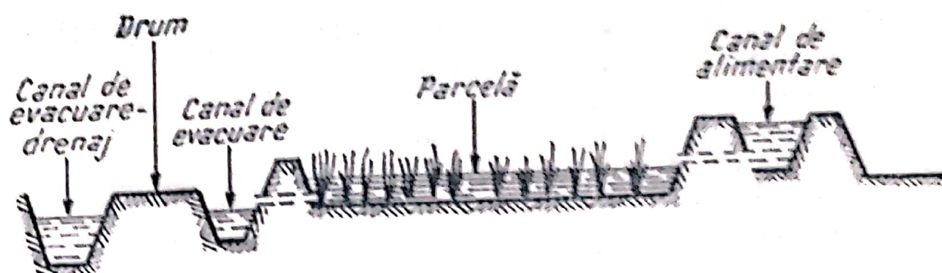


Fig. 3.82. Secțiune printr-un sector de orezărie (tipul clasic de amenajare).

Amenajarea orezăriei este o problemă tipic inginerească, ea cuprinde elemente ale unor mari proiecte de investiții și execuție, astfel că în final să se realizeze toate condițiile pentru irigarea culturii prin submersie și împiedicarea degradării solului prin sărăturare sau înmlăștinire.

În cadrul unei orezării, cultivarea orezului se face pe parcele de formă dreptunghiulară, în suprafață de 1—4 ha (pe soluri normale 3—4 ha 250×150 m), în funcție de panta terenului, de sol, de dimensiunile sistemului de evacuare — drenaj etc. Pe terenuri salinizate parcelele sînt mai mici (1—2 ha), mai ales în perioada de ameliorare.

Întreaga orezărie este împărțită în sectoare, în suprafață de 50—80 ha, delimitate de canale de evacuare — drenaj. Sectoarele se împart în sole (tarlale), iar acestea la rîndul lor, în parcele. Lungimea unei tarlale este de minimum 600 m.

Parcelele pe care se cultivă orezul sînt despărțite prin diguleţe de pămînt sau material plastic, ele fiind asigurate cu vanete de alimentare și de evacuare a apei (fig. 3.82). Nivelarea parcelelor reprezintă una din condițiile esențiale pentru reușita culturii orezului.

3.9.2.2. ROTAȚIA

Orezăria, constituind o investiție costisitoare, se cere exploatată în primul rînd prin cultura orezului. Acest fapt este posibil, orezul fiind o plantă care suportă monocultura.

Totuși s-a evidențiat că după 3—4 ani de monocultură producția de orez pe hectar scade. Datorită stratului de apă, care acoperă parcela pe timpul vegetației, se ajunge prin monocultură îndelungată la deteriorarea structurii solului, la procese biochimice nefavorabile (anaerobe), la spălarea substanțelor nutritive, la îmburuienarea puternică, specifică terenurilor umede.

Faptul că producția de orez se menține ridicată în 3—4 ani de monocultură, bineînțeles prin asigurarea tuturor factorilor fitotehnici, dă posibilitatea să se alcătuiască rotații cu încărcături mari de orez, de la 50% la 80%. Încărcătura cu orez este determinată în primul rînd de solul pe care s-a înființat orezăria. Astfel, pe soluri cu textură mijlocie, cu apa freatică sub nivelul critic de sărăturare, încărcătura trebuie ridicată la 75—80%. În orezăriile situate pe soluri grele, cu apa freatică la adîncime mai mică, pasibile de sărăturare secundară, încărcătura se

ridică la 60—70%. În sfîrşit, pe terenuri cu fertilitate foarte scăzută orezul poate ocupa numai 50% din suprafaţă.

Întreruperea culturii orezului se realizează prin diferite plante, între care reţin atenţia: trifoiul, lucerna, borceagul, grîul, fasolea, soia, cînepa, sfecla de zahăr, sfecla furajeră. Porumbul pentru boabe nu este indicat pentru rotaţie în orezării, din cauza unor greutăţi în lucrările de îngrijire determinate de dimensiunile parcelelor şi a erbicidelor triazinice, care au efect remanent îndelungat.

Este foarte important ca planta care premerge culturii orezului să elibereze terenul cît mai devreme, pentru a se putea realiza pregătirea solului din toamnă în cele mai bune condiţii.

Deosebit de interesantă în cultura orezului este şi rotaţia anuală (borceag de toamnă recoltat pentru nutreţ verde — orez sau, mazăre verde pentru conserve — orez), prin care se asigură, pe lîngă orez, şi plantelor în etapa reproductivă. Insuficienţa azotului în acest timp fertilitatea solului se îmbunătăţeşte şi se menţine ridicată. Prin astfel de rotaţie cultura orezului se poate păstra un număr mai mare de ani pe aceeaşi parcelă, fără a se diminua producţia.

Introducerea şi respectarea rotaţiilor în orezărie atrage după sine importante creşteri de producţie şi exploatarea eficientă a investiţiei.

3.9.2.3. FERTILIZAREA

Capacitatea ridicată de producţie ce caracterizează orezul nu poate fi valorificată fără utilizarea în tehnologia sa de cultivare a îngrăşămintelor minerale şi organice.

Aproape 30% din cantitatea totală de azot este absorbită de plantele de orez de la germinat pînă cînd începe alungirea paiului, adică pe toată perioada de înfrăţire şi formare a rădăcinilor; 28% din azot se utilizează de plantă în perioada de alungire a paiului; 22% în perioada înspicatului şi înfloritului şi 20% pe timpul formării bobului.

Perioada critică în nutriţia cu azot a orezului se situează în faza de înfrăţire şi la începutul alungirii paiului, adică la începutul trecerii plantelor în etapa reproductivă. Insuficienţa azotului în acest timp atrage după sine cea mai mare depresiune în recoltă. Condiţiile de nutriţie cu azot în primele 40—50 de zile de vegetaţie determină, în cea mai mare măsură, dimensiunile inflorescenţei şi densitatea culturii.

Intensitatea absorbţiei fosforului de către plantele de orez este diferită de cea de azot. În faza de alungire a paiului se absoarbe numai 13% din cantitatea totală de fosfor, pentru ca în perioada de înflorire să se reţină de plantă 32%, iar în timpul maturării 25%. În faza de înflorire şi maturaţie cantitatea totală de fosfor absorbit se ridică la 57%, faţă de 43% la azot şi faţă de numai 8—9% la potasiu. Insuficienţa fosforului pe timpul diferenţierii organelor de reproducere determină scăderea accentuată a producţiei de orez. Faptul acesta evidenţiază rolul fosforului în realizarea elementelor florale şi a seminţelor la orez.

Ca şi la alte cereale şi la orez aproape 100% din cantitatea totală de potasiu este absorbită în prima jumătate a perioadei de vegetaţie.

În administrarea îngrășămintelor minerale în cultura orezului cele mai mari probleme le ridică *azotul*. Forma nitrică a azotului este ușor spălată din stratul de sol mai bogat în aer („aerob") în stratul fără aer („anaerob"), unde trece în nitriți și apoi în azot molecular, sub care formă se pierde. Foarte repede se spală în orezării și ureea, din care cauză pentru folosirea ei se au în vedere următoarele măsuri : se administrează înainte de semănat și se încorporează în sol ; nu se face inundarea parcelei decît după 2—3 zile ; nu se împrăștie niciodată în apă, din cauză că se spală rapid în straturile mai adînci ; se poate administra pe sol umed, cu strat mic de apă, reinundarea parcelei făcîndu-se la 1—3 zile de la distribuire.

Îngrășămîntul azotat recomandat pentru orezării este sulfatul de amoniu. Azotul amoniacal nu este supus procesului de spălare, deoarece el este reținut de complexul argilo-humic al solului. Prin fiziologia ei, planta de orez utilizează în primul rînd azotul amoniacal, deoarece absorbția lui cere mai puțină energie ; în condițiile lipsei de oxigen în mediul nutritiv, acest fapt prezintă o importanță deosebită pentru planta de orez.

Cantitățile de azot care se folosesc în orezării sînt legate de fertilitatea solului, de vechimea orezăriei, de rotațiile folosite, de perioada de vegetație a soiurilor, de capacitatea de producție și de rezistența lor la cădere. În raport cu acești factori, dozele de azot în cultura orezului se încadrează în limite largi, 50—120 kg/ha.

În cultura orezului este obligatorie administrarea fracționată a azotului. Se recomandă ca 70—80% din doza de azot luată în considerare să se administreze înainte de semănat și 20—30% în timpul vegetației, în faza de 7—9 frunze, adică în momentul trecerii plantei în faza reproductivă (A. Melacrinos și colab., 1978).

În timpul vegetației orezului trebuie administrat cu precădere sulfatul de amoniu ; numai în lipsă se pot folosi azotatul de amoniu sau chiar îngrășămintele complexe. Se va evita însă cu desăvîrșire ureea în timpul vegetației orezului. Ureea, prin procesul lent de amonificare, alimentează plantele de orez cu azot timp îndelungat, fapt ce atrage după sine cel mai nedorit fenomen — prelungirea perioadei de vegetație (A. Melacrinos, 1978).

În cazul unor culturi luxuriante de orez sau în cazul cînd s-a întîrziat semănatul, îngrășarea în timpul vegetației se suprimă.

Prezintă deosebită importanță tehnologia de încorporare a sulfatului de amoniu care se administrează înainte de semănat. Datele obținute de I. Albescu (1975) evidențiază cele mai bune rezultate cînd sulfatul de amoniu se încorporează prin arătură superficială, la adîncimea de 16 cm (tab. 3.68).

În cultura orezului trebuie acordată atenție deosebită și îngrășămintelor cu *fosfor*. Acest element stimulează înfrățirea și înrădăcinarea și mărește rezistența plantelor de orez la boli și cădere. În același timp, fosforul influențează pozitiv procentul de flori fecundate și grăbește procesul de maturare.

Fosforul administrat singur în cultura orezului nu asigură sporuri de producție mai mari de 8—15%. În condițiile țării noastre, fosforul trebuie însă utilizat întotdeauna alături de azot, întrucît el mărește efectul azo-

TABELUL 3.68

METODA DE ÎNCORPORARE A SULFATULUI DE AMONIU
ŞI PRODUCŢIA MEDIE DE OREZ (MEDIE PE 2 ANI)

Metoda de încorporare	Producţia		Diferenţa q/ha
	q/ha	%	
Prin grăpare uşoară	30,5	100	—
Prin discuire la adîncimea de 5–8 cm	37,2	122	6,7
Prin arătură superficială la adîncimea de 16 cm	42,5	139	12,0

tului asupra producţiei şi influenţează direct pozitiv unele procese fiziologice care contribuie la creşterea eficacităţii azotului (rezistenţa la cădere, boli, grăbirea maturităţii etc.).

Datele experimentale recente au evidenţiat ca suficiente pentru orezăriile de pe terenuri normale dozele de 60—80 kg/ha P_2O_5 şi dozele de 80—100 kg/ha P_2O_5 pe terenuri degradate. Întreaga doză de fosfor luată în considerare se administrează numai înainte de semănat şi se încorporează în sol odată cu sulfatul de amoniu.

Potasiul, administrat singur, nu determină, în general, creşterea producţiei de orez. Acest fapt se datoreşte bogăţiei în potasiu a solurilor pe care se cultivă orezul.

Administrarea în cultura orezului a unor cantităţi mari de azot şi de fosfor face însă necesară şi utilizarea potasiului, pentru a se păstra echilibrul între cele trei elemente nutritive. Trebuie să se ia în considerare acest element mai ales în cazurile folosirii unor cantităţi ridicate de azot şi fosfor, pe soluri cu textură mai uşoară, în orezării vechi şi în acelea care practică cultura 4—5 ani la rînd.

Potasiul se poate administra fie întreaga doză înainte de semănat, fie fracţionat: 70% înainte de semănat şi 30% odată cu azotul, în faza de 7—9 frunze.

Raportul N : P : K se stabileşte în funcţie de complexitatea factorilor care acţionează în culturile de orez. Pentru culturile intensive, unde factorii fitotehnici sînt asiguraţi în cele mai bune condiţii, raportul N : P : K trebuie să fie egal cu 1 : 1 : 1. În cazul unor doze mai mici de îngrăşăminte, acest raport poate fi de 1 : 0,6 : 0 sau 1 : 0,8 : 0,6 (I. Albescu, 1975).

Pentru orezăriile cu soluri sărace sau pentru orezăriile vechi, cu soluri deteriorate fizic şi chimic din cauza irigării îndelungate, precum şi în orezăriile amplasate pe sărături, prezintă importanţă deosebită *gunoiul de grajd*. În asemenea orezării, acest îngrăşămînt organic se foloseşte în cantitate de 30 t/ha, o dată la 3—4 ani.

Gunoiul de grajd este administrat mai ales culturilor prăşitoare din cadrul rotaţiei practicată în orezărie. Aplicat direct orezului, din cauza irigaţiei, materia organică se descompune anaerob şi dă naştere la acizi organici, metan şi alţi compuşi, care, acumulaţi în cantitate mare, devin dăunători plantelor de orez (Vl. Ionescu Sişeşti, 1972). Gunoiul

de grajd trebuie să fie fermentat, pentru a se evita carbonificarea materiei organice în solul acoperit de apă.

Solurile din orezărie se pot îmbogăți în substanță organică și prin *îngrășămintele verzi.* În acest scop, toamna, după recoltarea orezului se seamănă borceag, care se încorporează sub arătura de primăvară, înainte de semănatul orezului.

Amendamentele cu calciu se aplică pe solurile sărăturate, cu reacție puternic alcalină, pentru a crea condiții corespunzătoare de viață plantelor de orez. Se utilizează în acest scop ghipsul (sulfatul de calciu) sau fosfoghipsul, reziduu industrial cu 80% sulfat de calciu.

Cantitățile de amendament se calculează în funcție de sodiul adsorbit și de capacitatea de schimb cationic a solului. Normele de amendament variază mult, în funcție de elementele menționate ; și ele se situează ca limite inferioare la 4—6 t/ha. Dozele normale de amendament sînt însă în jurul a 10 t/ha*.

3.9.2.4. LUCRĂRILE SOLULUI

Înainte de a se trece la efectuarea lucrărilor solului se cere, ca măsură obligatorie, eliminarea excesului de umiditate din parcelă, prin rigole care se deschid special în acest scop, prin eliminarea apei din canale sau din zonele învecinate. Trebuie reținut că și solul din orezărie se ară la un conținut de umiditate optim. Executarea lucrărilor pe sol cu umiditate ridicată atrage după sine nu îmbunătățirea însușirilor fizice care se urmăresc prin aceste lucrări, ci, din contră, o înrăutățire a lor. Lucrările solului trebuie să readucă solul, dacă se poate spune așa, care a stat mai mult de 4 luni acoperit de apă, la starea lui dinainte de inundare.

Arătura de toamnă, ca lucrare de bază, este de dorit să se execute cît mai timpuriu, imediat după recoltare pe solurile normale, la adîncimea de 18—22 cm. În orezăriile de pe terenurile sărăturate, arătura se execută mai adînc, pînă la 30 cm, pentru a se favoriza într-o măsură mai mare spălarea sărurilor. Arătura va fi uniformă, brazdele trebuie să se reverse și să acopere bine resturile vegetale.

În cazul cînd arătura nu s-a putut efectua în toamnă se execută pe timpul iernii sau primăvara timpuriu și numai în cazuri extreme în preajma semănatului, urmînd ca nivelarea și pregătirea patului germinativ să se facă în apă.

Cînd se are în vedere combaterea buruienilor cu rizomi, arătura de toamnă se face superficial, astfel ca rizomii să rămînă expuși intemperiilor (uscării, degerării).

Primăvara, cînd se poate ieși pe teren, arăturile de toamnă se lucrează cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colții reglabili, după care se trece la efectuarea nivelării de exploatare. Nivelarea se execută cu toată

---

* Amendamentele pe solurile sărăturate trebuie administrate numai pe baza analizelor de sol și în cantități precis calculate, în funcție de rezultatele analizelor.

atenția, întrucît numai în parcelele corect nivelate se poate asigura uniformitatea înălțimii apei.

Pregătirea patului germinativ se face cu una-două zile înainte de inundarea parcelelor, prin două lucrări cu grapa cu discuri în agregat cu grapa obișnuită. Odată cu această lucrare se încorporează în sol îngrășămintele și erbicidul Ordram. După ultima lucrare, parcelele se inundă și se însămînțează.

Dacă se seamănă în uscat, în cazul cînd patul germinativ este prea afînat, este necesară înainte de semănat tăvălugirea solului.

Pe terenurile sărăturoase sau grele, excesiv de umede, lucrările de primăvară se execută sub strat de apă, cu lame nivelatoare și tractoare echipate cu roți metalice cu pinteni sau cu roți de adeziune.

3.9.2.5. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța de orez pentru semănat trebuie să fie întreagă (bobul îmbrăcat în întregime în palei și nespart), cu puritate mare, lipsită complet de semințe de buruieni, cu capacitate de germinație și energie germinativă ridicate (energie germinativă cel puțin 85%). Înainte de semănat sămînța se tratează cu substanțe de protecție împotriva bolilor și dăunătorilor (FB-7, 3—4 kg/tonă sau Brestan 65, 1,5—2,0 kg/tonă, Lirostanol 4—5 kg/tonă etc.).

Metoda de semănat. În țara noastră este generalizat semănatul orezului prin împrăștiere în apă, această metodă fiind determinată, între altele, și de utilizarea pentru combaterea buruienilor a erbicidului Ordram, care, imediat după încorporare, trebuie acoperit cu un strat de apă ; altfel se volatilizează.

Însămînțarea orezului în apă prezintă numeroase avantaje, între care se rețin : maturarea mai timpurie a plantelor, cu 7—10 zile față de semănatul în uscat ; pe terenurile sărăturate se creează condiții pentru spălarea sărurilor încă de la începutul vegetației ; se asigură parametri calitativi corespunzători și în cazul solurilor grele, în orezăriile în care terenul nu este bine desecat, sau atunci cînd patul germinativ nu se poate pregăti în cele mai bune condiții.

Semănatul orezului în apă („semănatul în teren submers") se execută cu diferite mijloace mecanice, între care cel mai modern este avionul.

Semănatul cu avionul se realizează rapid, deci se cuprinde ușor epoca optimă, iar semințele se împrăștie uniform pe teren.

La semănatul cu avionul sămînța trebuie umectată înainte de însămînțare, 36—48 de ore, sau tratată cu preparatul Hidrostil, 2 l/tonă, diluat în 20—30 l apă. Semințele se stropesc cu acest preparat și se lopătează. Umectarea sau tratarea cu Hidrostil se face în scopul creșterii greutății specifice a semințelor, condiție obligatorie la semănatul în apă.

În locul avionului se pot folosi și alte mijloace cu sistem de distribuție centrifug (de pildă, mașina de împrăștiat îngrășăminte MIC), însă cu productivitate mult scăzută, cu consum mai mare de energie și cu indici calitativi inferiori. În condiții extreme, semănatul se poate efectua manual.

Epoca de semănat. Orezul se seamănă cînd temperatura solului și a apei se ridică la 11—12°C, iar timpul este spre încălzire. Calendaristic,

semănatul orezului începe la 12—15 aprilie și se termină la 5 mai. (A. Melacrinos, 1978). Însămînțarea tîrzie a orezului — uneori la sfîrșitul lunii mai, începutul lunii iunie — este una din principalele cauze care mențin scăzute producțiile medii de orez. La semănatul tîrziu, inflorescența nu se dezvoltă normal ca dimensiuni (lungime, ramificații), iar înflorirea se decalează spre toamnă, în perioada cu temperaturi joase, fapt care determină avortarea spiculețelor în proporție de peste 40%. Maturarea orezului întîrzie, acest aspect atrăgînd după sine nenumărate dificultăți cu recoltarea, uscarea recoltei și executarea lucrărilor de bază ale solului. Reducerea producției prin întîrzierea semănatului este substanțială (tab. 3.69).

TABELUL 3.69

PRODUCȚIA DE OREZ ÎN FUNCȚIE DE EPOCA DE SEMĂNAT (OREZĂRIA BERTEȘTI, 1959)

Producția	Data semănatului			
	25.IV	4.V	9.V	29.V
q/ha	37,4	26,6	20,7	15,0
%	100,0	71,0	55,2	40,2

În anul 1977, cînd primul îngheț a survenit la 28 septembrie, C.A.P.-Bărcănești Ilfov a realizat 5,9 q/ha. Semănatul s-a efectuat în această cooperativă în perioada 15 mai—2 iunie. C.A.P. Gruiu, același județ, în același an, a realizat 26,9 q/ha. Această cooperativă a efectuat semănatul între 6—15 mai.

Se cere reținut că efectele negative ale întîrzierii semănatului sînt mai mari decît eventualele pierderi de plante la semănatul timpuriu. Soiurile cu perioada de vegetație lungă se seamănă mai timpuriu, primele.

Densitatea optimă a culturii orezului este de 250 plante/m² la soiurile cu capacitate de producție și de înfrățire ridicată, și de 300—350 plante/m² la celelalte soiuri. Cele mai mari producții se realizează la un număr de 400—600 panicule recoltabile la m².

Pentru realizarea acestei densități *cantitatea de semințe* ce se seamănă la hectar este de 750—800 boabe germinabile la m², respectiv 225—255 kg/ha. În orezăriile de pe sărături se recomandă sporirea cantității de sămînță cu 10—15% (I. Badea).

Adîncimea de semănat la orez prezintă importanță deosebită. După mai multe experiențe, A. Melacrinos (1968) găsește pentru semănatul în uscat adîncimea optimă 1—3 cm.

La semănatul în teren submers, semințele de orez cu greutatea specifică mărită, prin umectare sau tratament cu Hidrostil, cad prin apă pe sol și sînt acoperite cu un strat subțire de nămol, care se depune din apă. Acest strat nu trebuie să depășească 0,5 cm.

3.9.2.6. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Principalele lucrări de îngrijire din orezărie sînt: combaterea buruienilor, combaterea bolilor şi dăunătorilor şi irigarea.

Combaterea buruienilor. Buruienile aduc pagube enorme culturilor de orez. Se apreciază că din pierderile mondiale de orez (care se ridică la 46% d'n recolta posibilă) 10,8% revin buruienilor.

Imburuienarea culturilor de orez este avantajată de condiţiile specifice orezăriilor (apă, canale, diguri etc.).

In parcelele din orezărie, C. Chirilă (1972) a găsit 76 de specii de buruieni, cele mai multe fiind speciile genului *Echinocloa.* O serie de buruieni importante aparţin *Cyperaceelor* şi *Alismantaceelor.*

Combaterea buruienilor din orezării trebuie realizată integrat, adică prin toate mijloacele cunoscute. În continuare se va discuta însă numai combaterea pe cale chimică.

Principalele erbicide folosite în combaterea buruienilor din culturile de orez sînt: Ordram (molinat), *Stam LV 10, Surcopur LV* 10 (propanil) ş.a.

Erbicidul Ordram 7,5 G se administrează în cantitate de 55—60 kg/ha, înainte de semănatul orezului, şi se încorporează imediat în sol, cu grapa cu discuri, la adîncimea de 6—8 cm. După încorporare, la cel mult 24 de ore se cere inundarea parcelei în vederea semănatului.

Erbicidul Ordram 6 E se poate administra ca şi precedentul, însă fiind emulsionabil şi foarte concentrat (72—75% molinat) se administrează prin stropire la suprafaţa solului, în cantitate de 4—6 l/ha în 600—800 l apă, cu încorporare imediată şi cu inundarea parcelei în cel mult 24 ore.

Erbicidele Ordram nu se pot folosi în cazul semănatului orezului în uscat, deoarece sînt în aceste condiţii fitotoxice şi pentru orez.

Ordramul se poate administra şi în timpul vegetaţiei orezului, prin împrăştierea în apă. Forma lichidă prezintă avantajul că se poate amesteca şi cu erbicide care combat speciile de buruieni din alte familii decît gramineele (Weedar special, 1,5—2 l/ha). Se administrează cînd plantele de orez au 7—12 cm înălţime.

Ordramul este un erbicid antigramineic foarte eficace şi uşor de administrat. El are efect remanent pe toată perioada de vegetaţie a orezului. Se cere însă deosebită grijă pentru a se încorpora imediat după împrăştiere pe sol şi a se inunda cît mai repede parcela, deoarece este foarte volatil.

Gramineele din orezării se combat şi cu Propanil (Stam, Surcopur). Aceste erbicide se administrează în timpul vegetaţiei orezului, cînd mohorul are cea mai mare sensibilitate (faza de 3—4 frunze).

Pentru a obţine bune rezultate cu erbicidele Propanil se are în vedere următoarea tehnologie de administrare: înainte de tratament stratul de apă din parcelă se menţine la un nivel maxim de 10 cm, pentru o bună dezvoltare a plantelor de mohor; cu maximum 3 zile înainte de tratament se evacuează complet apa din orezărie; după tratament, la 2—3 zile, se introduce apa în parcelă, în strat de 15—20 cm; după 6—8 zile stratul de apă se reduce la înălţimea normală.

Doza optimă de Propanil este de 4—5 l/ha, cînd mohorul are 3 frunze sau 6—8 l/ha, cînd tratamentul a întîrziat şi mohorul are 4—5 frunze.

Tratamentul cu Propanil se face o singură dată. Efectul lui este asigurat numai pentru o generaţie de mohor. El se poate repeta la o nouă generaţie, însă tratamentele repetate întîrzie ciclul de vegetaţie al orezului şi devine costisitor.

Pentru combaterea buruienilor din alte familii botanice se foloseşte erbicidul 2, 4, 5—TP (2, 4, 5-triclor-fenoxi-propionic) în diferite produse (Kuron, Weedar special, Phenopal), cu care se fac tratamentele cînd plantele de orez sînt în faza de 5 frunze şi nu mai tîrziu de sfîrşitul fazei de înfrăţit. Înainte de tratament, nivelul apei în parcelă se coboară la 3—5 cm, pentru a expune cît mai mult din frunzele buruienilor contactului cu erbicidul. După 24 ore de la tratament, nivelul apei se ridică la normal.

Doza optimă din erbicidele menţionate este de 2,5—3,0 l/ha. În cazul cînd se fac amestecuri cu Propanil, doza de 2, 4, 5-TP se reduce la 1—1,5 kg/ha substanţă activă.

Algele din orezărie se combat simplu, cu sulfat de cupru, 12—14 kg/ha, pe întreg ciclul de vegetaţie. Sulfatul de cupru se introduce într-un săculeţ care se aşază la gura vanetei de alimentare cu apă a parcelei. Apa în drumul spre parcelă, dizolvă şi antrenează cu ea sulfatul de cupru. Tratamentul începe cînd la suprafaţa apei se formează „spuma", care constituie începutul apariţiei algelor.

Combaterea dăunătorilor. În orezării se înmulţesc diferiţi dăunători specifici, care produc pagube însemnate culturii de orez. Aşa sînt *moluştele broaştele, racul mic* şi o serie de insecte *(musculiţa orezului, ţînţarul orezului* ş.a.).

Combaterea dăunătorilor se face în primul rînd prin evacuarea apei din parcele. După 3—4 ore de la evacuarea apei dăunătorii mor. Combaterea se poate face şi pe cale chimică, cu diferite substanţe toxice indicate de centrul de protecţia plantelor de care ţine orezăria.

Irigarea. Cum s-a menţionat şi în altă parte, orezul se cultivă numai irigat, cu regim de irigare cu totul deosebit de al celorlalte plante de care se ocupă fitotehnia. Cultivarea orezului practic pe tot timpul vegetaţiei în teren submers nu este determinată de satisfacerea plantelor cu apa necesară producerii substanţei organice, ci apa în orezării creează un microclimat, care asigură plantelor condiţiile parcurgerii întregului ciclu de vegetaţie şi asigurării unor producţii ridicate.

Se întîlnesc mai multe variante ale regimului de irigare la orez. Dintre acestea, în condiţiile ţării noastre se practică *regimul de irigare prin submersie intermitentă, cu nivel de apă variabil.*

La *semănatul în uscat a orezului*, cu semănătoarea obişnuită pentru cereale păioase, în perioada semănat-răsărit solul se umectează prin introducerea unui strat mic de apă, care se lasă să se infiltreze. Solul nu trebuie să rămînă submers mai mult de 1—2 zile. În cazul cînd solul s-a saturat şi apa nu se infiltrează se procedează la evacuarea apei din parcelă. Umectările se repetă ori de cîte ori solul se zvîntă („înfloreşte" pe porţiunile mai drenate). Pînă la răsărit se aplică, în general, 2—3 udări".

În condițiile care se creează prin acest mod de umectare a solului, semințele de orez germinează normal și formează rădăcinile embrionare care se fixează bine în sol.

De la răsărirea completă și pînă în faza de 3—4 frunze se mai efectuează 2—3 umectări, la intervale de timp mai mari și de durată mai lungă (I. J i n g a, 1975). În această perioadă nu se recomandă menținerea unui strat permanent de apă, din cauză că în asemenea condiții ar pieri un număr mare de plante. Nu trebuie însă să se întîmple nici o lipsă prelungită de apă, care ar provoca o răsărire incompletă și „îmbătrînirea" prematură a plantelor de orez.

Cînd se face *semănatul orezului în apă*, cu 1—2 zile înainte se inundă parcelele cu un strat de apă de 10—15 cm. După semănat, la 6—10 zile, se evacuează apa din parcele și terenul rămîne emers 4—5 zile. În acest timp, plantulele de orez se înrădăcinează. Condițiile de aerare create prin evacuarea apei asigură creșterea rădăcinilor, pătrunderea lor în sol.

După înrădăcinarea plantelor de orez se inundă parcelele, iar stratul de apă se ridică treptat, pentru ca în faza de 3—4 frunze să atingă înălțimea de 10 cm.

Începînd cu faza de 3—4 frunze, în continuare, regimul de irigare al orezului este identic, fie că semănatul s-a efectuat în uscat, fie în teren submers. Dealtfel, din acest moment începe submersia propriu-zisă, care se menține tot timpul vegetației. Variază însă grosimea stratului de apă, în funcție de faza de vegetație, de înălțimea plantelor și de natura solului.

Cu puțin timp înainte de începerea înfrățirii se oprește alimentarea parcelelor cu apă și se coboară nivelul apei la 3—5 cm. Pe toată perioada de înfrățire stratul de apă se menține la acest nivel. Solul din parcele, pe durata înfrățitului, nu trebuie să se zvînte. Lipsa stratului de apă în această fază atrage după sine formarea de frați sterili, prelungirea perioadei de vegetație, reducerea numărului de boabe în panicul.

La sfîrșitul fazei de înfrățire, cînd se constată formarea primordiilor inflorescenței, stratul de apă în orezărie se ridică, astfel ca să acopere nodul purtător al inflorescenței.

Pe toată perioada alungirii paiului, pînă are loc înspicatul, se aplică submersia cu nivelul apei 10—15 cm. În faza apariția paniculului-înflorit, stratul de apă se ridică la 20 cm. Dacă timpul este rece, nivelul apei se poate ridica la 25 cm.

În sfîrșit, după fecundare, pînă în faza de coacere în lapte, se aplică submersia cu strat de apă de 10—15 cm.

La maturitatea în ceară se oprește alimentarea cu apă a parcelelor, în vederea uscării terenului pentru recoltare. Evacuarea apei din parcele cu 10—14 zile înainte de recoltare (cînd paniculele s-au aplecat, iar boabele de la baza lor sînt în faza de coacere lapte-ceară), folosind rigolele de scurgere, asigură recoltarea orezului mecanizat în condiții bune. Evacuarea apei trebuie făcută treptat, pentru a se evita căderea orezului.

Irigarea orezului, cum s-a menționat, constituie sistemul optim pentru condițiile de cultură din România. Pe timpul vegetației pot să apară însă situații cînd se fac „uscări", de scurtă durată, determinate de unele intervenții cu caracter fitotehnic: aplicarea îngrășămintelor, a erbicidelor pe bază de Propanil, combaterea unor dăunători etc.

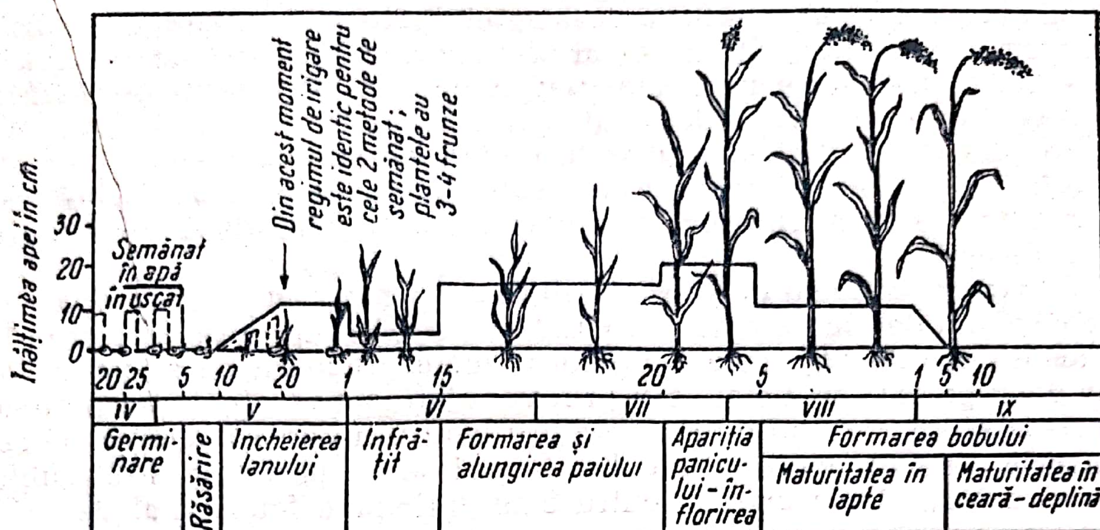


Fig. 3.83. Schema regimului de irigare a orezului prin submersie intermitentă cu nivel de apă variabil.

Sistemul irigării orezului pe tot timpul vegetaţiei este sugestiv ilustrat în figura 3.83.

În orezăriile situate pe terenurile salinizate este obligatorie evacuarea permanentă a apelor de spălare şi a apelor freatice bogate în săruri. Pentru aceasta se construieşte o reţea de drenaj, cu diferenţă de nivel de cel puţin 0,5 m între nivelul apei din canale şi fundul parcelelor.

3.9.2.7. RECOLTARE. PRODUCŢII

Recoltarea orezului începe cînd boabele de la vîrful paniculului sînt în faza de coacere deplină. Umiditatea medie a boabelor în momentul recoltării este de 18—20% şi chiar 24%. Calendaristic, în condiţiile ţării noastre, orezul se recoltează între 15 septembrie şi 15 octombrie.

Recoltarea se face cu combina C-12, cu viteza de înaintare de 1,5—2 km/oră, cu viteza de rotaţie a bătătorului de 600 ture pe minut. La această viteză şi turaţie pierderile nu depăşesc 1—2%, iar procentul de boabe sparte nu trece de 0,5. Combina C-12 recoltează 2—4 tone/oră, revenind pe zi 2—3 ha. Pentru recoltarea într-o durată de timp cît mai scurtă, ţinînd seama de condiţiile din perioada de recoltare a orezului, este nevoie de o combină C-12 pentru 40—50 ha orez.

Se poate efectua şi recoltatul divizat, tăierea plantelor cu windrowerul şi apoi treieratul cu combina în mers sau staţionar, în funcţie de starea de umiditate din parcelă.

În vederea recoltării, cum s-a menţionat şi mai înainte, se vor lua din timp (cu cel puţin 10—14 zile) măsuri pentru o cît mai bună evacuare a apei din parcelă. Pe terenul zvîntat randamentul de lucru este mult mai ridicat.

La recoltarea orezului se întîmplă dificultăţi din cauză că frunzele şi paiele sînt încă verzi cînd boabele se află în faza de recoltare. În toamnele lungi, cînd plantele continuă să vegeteze, la culturile cu coacere neuniformă, precum şi în orezăriile mari, pentru devansarea recoltatului

trebuie efectuate tratamente cu desicantul Reglone, 2—3 kg/ha, în funcție de dezvoltarea aparatului foliar al plantelor. Desicantul se dizolvă în 200—300 l apă pentru un hectar (cu avionul în 80 l) și se asociază cu adezivul Agral 100 g/l de desicant.

Administrarea desicantului se face cînd umiditatea medie a boabelor este în jur de 25% și deci migrarea substanțelor din frunze în bob este terminată. Uscarea frunzelor și a paielor se produce după 5—6 zile de la tratament.

Deoarece boabele de orez recoltate conțin o cantitate de apă mult peste umiditatea la care se pot păstra fără să se altereze, aducerea lor la umiditatea de 14% este obligatorie, iar acest lucru nu se poate realiza decît pe cale artificială sau prin ventilare activă atentă. În perioada de recoltare a orezului nu sînt condiții pentru uscarea boabelor pe cale naturală. Pînă la predarea recoltei orezul se va păstra în strat subțire și se va lopăta permanent, pentru a preîntîmpina fenomenul de încingere.

Producții. Orezul este una din cele mai productive cereale. Capacitatea lui de producție se apropie de capacitatea de producție a hibrizilor de porumb. În anul 1977, producția medie mondială la hectar a fost la orez 24,43 q, față de numai 16,6 q la grîu.

In 12 țări din lume, în anul 1977 producția medie pe hectar a fost mai mare de 40 q/ha. În acest an, locul întîi în producția medie pe hectar în lume a fost ocupat de Spania (63,2 q/ha), iar locul doi de Japonia (61,66 q/ha).

Republica Populară Chineză, care cultivă cu orez peste 35 mil. ha a obținut în anul 1977 o producție de 33,75 q/ha.

În România, producția medie pe hectar se cuprinde în general între 25—31 q. Posibilitățile de creștere a producției medii de orez pe hectar în țara noastră sînt însă mult mai mari. I.A.S.-Stăncuța, jud. Brăila, a obținut în perioada 1975—1977, pe 4 300—5 000 ha, o producție medie anuală cuprinsă între 38,8 și 46 q/ha.

Din greutatea totală a plantei de orez boabele reprezintă în medie 50%. Din orezul brut, în procesul de decorticare rezultă orez fără pleve (orez curat) 74—76% și orez alb 55—65%.

3.10. HRIȘCA

Importanță. Semințele de hrișcă, sub diferite forme (grișuri, crupe) se întrebuințează în hrana oamenilor, avînd valoare nutritivă apropiată de cea a boabelor de cereale (substanțe extractive neazotate 62% în fructe și 76% în crupe sau făină, substanțe proteice, 10—11% în fructe și 7—8% în crupe sau făină, grăsimi 2,5% în fructe și 1,5% în crupe și unele substanțe minerale).

Fructele se folosesc și în industria spirtului, precum și în hrana animalelor, îndeosebi a păsărilor, constituind un valoros nutreț concentrat.

Plantele verzi, pînă în faza de înflorire, sînt consumate bine de animale, fie în stare verde, fie ca fîn. Avînd perioadă de înflorire lungă, hrișca este una din cele mai valoroase plante melifere. De pe 1 ha, pe timp frumos, albinele recoltează 60—90 kg miere.

Suprafața mondială cultivată cu hrișcă a fost în anul 1975 de 1,116 milioane ha, din care 1,5 milioane ha s-au cultivat în Uniunea Sovietică.

În țara noastră, hrișca se cultivă pe suprafețe restrînse, numai în nordul Moldovei și Maramureș.



Fig. 3.84. Hrișca :
A — porțiune din tulpină ; *B* — fructul și secțiune prin fruct ; *C* — flori și dimorfismul floral.

Particularități biologice. Hrișca — *Fagopyrum sagitatum* (fig. 3.84) este o plantă anuală din familia Poligonaceae, cu perioada de vegetație de circa 100 zile. Rădăcina, deși superficială, are capacitate mare de absorbție pentru substanțele nutritive. Pe o plantă se formează pînă la 3 000 de flori mici (mai frecvent 500—1 000 flori), din care fructifică abia 10—15%. Fructificarea slabă este determinată de fenomenul de heterostilie, precum și de sensibilitatea florilor față de factorii de mediu nefavorabili (temperaturi scăzute, ploi persistente etc.). La baza heterostiliei stă însăși structura florilor : unele flori au pistilul mai lung decît staminele, iar altele au staminele mai lungi decît pistilul. Din această cauză, o bună fecundare se realizează numai dacă pistilele lungi se polenizează cu polen de la staminele lungi (polenizare legitimă). Dacă însă polenizarea pistilelor scurte se face cu polen de la staminele lungi, atunci procentul de fecundare este extrem de scăzut.

Înflorirea începe la 3—5 săptămîni de la răsărire și durează 30—40 zile, ceea ce face ca pe plantă să se găsească fructe coapte în partea inferioară și boboci florali spre vîrf.

Polenizarea este alogamă și se face prin albine și mai puțin prin vînt.

Fructul este o achenă, de culoare castanie, brună etc., cu MMB de 19—27 g și MH de 55—70 kg.

Relațiile plantă — factorii de vegetație. Deși originară din regiunile muntoase, hrișca este totuși o plantă iubitoare de căldură. Germinează la minimum 7—8°C. La această temperatură și umiditate suficientă răsare în 20—30 zile. La 12—15°C răsare în 9—10 zile, iar la 18—22°C, în numai 5—6 zile. După răsărire, plantele sînt foarte sensibile la temperaturi scăzute (la —2°C plantele sînt distruse), iar în timpul înfloritului temperaturile mai mici de 15°C sau mai mari de 33°C îi sînt dăunătoare. Pentru înflorire și polenizare, cea mai potrivită este temperatura de 22—25°C.

Față de umiditate hrișca este foarte exigentă, coeficientul de transpirație fiind ridicat (500—600). Cele mai mari cerințe de umiditate le are hrișca în perioada înfloritului, care durează aproape jumătate din perioada de vegetație.

În general, hrişca vegetează bine şi asigură producţii ridicate în zonele cu climat răcoros, înnorat şi cu ploi potrivite.

Prielnice pentru ea sînt solurile mijlocii spre uşoare, calde şi cu reacţie neutră sau slab acidă. Valorifică bine şi solurile mai sărace sau cu elemente mai greu solubile.

Tehnologia de cultivare. Hrişca se poate cultiva după orice plantă de cultură şi este o bună premergătoare pentru grîul de toamnă şi pentru alte culturi, deoarece părăseşte terenul devreme.

Deşi posedă capacitate ridicată de a valorifica rezervele naturale ale solului, hrişca reacţionează bine la fertilizare. Fertilizarea directă este indicat să se facă cu îngrăşăminte chimice în doze moderate (30—50 kg N, 30—50 kg P_2O_5, 40—60 kg K_2O la ha). Azotul aplicat unilateral sau în exces diminuează cantitatea de nectar a florilor, pe cînd fosforul şi potasiul influenţează pozitiv producerea de nectar. Gunoiul de grajd este valorificat mai bine cînd se dă plantei premergătoare.

Pentru semănat trebuie folosită sămînţă cît mai mare, mai grea şi uniformă. Utilizarea de seminţe mici şi uşoare reduce recolta cu 40—50% şi chiar mai mult.

Semănatul începe cînd temperatura solului, la adîncimea de 10 cm, ajunge la 9—10°C şi după ce trece pericolul brumelor. În zona de cultură din ţara noastră, cele mai bune rezultate se realizează cînd se seamănă în a doua jumătate a lunii mai — primele zile ale lunii iunie. În mirişte, ca a doua cultură, se poate semăna în intervalul 15 iulie — 15 august. Distanţa de semănat este de 12,5 cm între rînduri, iar adîncimea de 3—4 cm pe solurile mai grele şi 6—7 cm pe solurile mijlocii. Densitatea de semănat este de 400—500 boabe germinabile la 1 m^2, ceea ce corespunde la 80—100 kg/ha sămînţă.

Amplasarea de stupi în apropierea lanurilor favorizează polenizarea plantelor şi, ca urmare, obţinerea de producţii mai mari de seminţe şi de miere. Datorită polenizării prin albine, sporurile de recoltă ajung pînă la 19%.

Recoltare. Hrişca se recoltează cînd 2/3 din boabe au căpătat culoarea brunie, ceea ce corespunde coacerii în pîrgă. Întîrzirea recoltării peste această fază duce la însemnate pierderi prin scuturare şi la calitatea mai slabă a recoltei, deoarece se scutură fructele cele mai valoroase, adică cele mai grele, care s-au format primele.

Producţiile ce se obţin la noi sînt de 8—10 q/ha, dar pot fi mult sporite.

4

LEGUMINOASE PENTRU BOABE

4.1. GENERALITĂŢI

Importanţă. Leguminoasele pentru boabe cuprind numeroase plante ce aparţin la familia *Leguminosae*, subfam. *Papilionaceae.* Pe glob, cele mai răspîndite leguminoase pentru boabe sînt : mazărea, fasolea, soia, lintea, năutul, bobul, lupinul, arahidele, fasoliţa. La noi în ţară, pe suprafeţe mai mari se cultivă mazărea, fasolea şi soia.

Leguminoasele pentru boabe au mare importanţă economică, ele fiind folosite pe scară largă în alimentaţia oamenilor, animalelor şi în industrie.

Importanţa lor în alimentaţia oamenilor şi animalelor se datorează, în primul rînd, conţinutului ridicat al boabelor în proteine, care depăşeşte de 2—3 ori pe cel al boabelor de cereale (tab. 4.1.).

TABELUL 4.1

COMPOZIŢIA CHIMICĂ A BOABELOR DE LEGUMINOASE

Cultura	Proteine (%)		Amidon* (%)	Grăsimi (%)	Celuloză (%)	Cenuşă (%)
	Limite*	Media				
Mazăre	20,4—35,7	27,8	29,2—54,5	0,7—1,5	5,2—7,7	2,5—3,5
Fasole	17,0—32,1	24,3	50—60	0,7—3,6	2,3—7,1	3,1—4,6
Soia	27,0—50,0	39,0	20—32	13,0—27,0	3,0—7,2	4,0—5,8
Linte	21,3—36,0	30,4	47—60	0,6—2,1	2,4—4,9	2,3—4,4
Năut	18,5—29,7	24,5	47—60	4,0—7,2	2,4—12,8	2,3—4,9
Latir	23,1—34,7	28,7	24—45	0,5—0,7	4,0—4,5	2,5—3,0
Bob	25,9—33,8	30,0	50—55	0,8—1,5	3,0—6,0	2,1—4,0
Lupin albastru	26,3—36,8	32,3	17—39	3,7—21,5	10,5—18,0	2,9—4,2
Fasoliţă	22,2—28,8	26,0	—	—	—	—
Arahide	25,0—34,0	29,1	13,7	45—60	1,6	2,9
Grîu	8,0—25,0	12,5	56,7—69,5	1,5—2,0	1,9—2,5	1,5—2,0

* Limitele mari sînt determinate de soi, condiţiile pedoclimatice şi de fitotehnica aplicată

Proteinele boabelor de leguminoase sînt foarte bogate în aminoacizi esenţiali (triptofan, lizină, leucină, treonină, metionină ş.a.), ceea ce le conferă echivalenţă nutritivă apropiată de a proteinelor animale. În

plus, proteinele de leguminoase se pot produce mai ieftin și sînt mai sănătoase, deoarece avînd digestibilitate ridicată (circa 90%), nu lasă în organism reziduuri dăunătoare.

Valoarea nutritivă a boabelor de leguminoase este completată și de conținutul ridicat în amidon (20—60%), în fosfor, calciu și vitamine (A, B_1, B_2, C, E, PP).

În semințele unor leguminoase (soia, arahide) sînt conținute însemnate cantități de grăsimi, din care se extrag uleiuri de foarte bună calitate.

De la leguminoase, cu bune rezultate în furajarea animalelor se folosesc și vrejii, care, din punct de vedere nutritiv, valorează de 4—7 ori mai mult decît paiele și pleava de cereale. Multe leguminoase (mazărea, soia, lupinul, bobul etc.) se pot cultiva și pentru producerea de nutreț verde, fîn sau siloz.

Leguminoasele pentru boabe prezintă și o mare importanță agrotehnică. Datorită bacteriilor fixatoare de azot ce trăiesc pe rădăcini în simbioză cu planta, ele îmbogățesc solul cu 50—100 kg/ha azot, iar în unele cazuri cu 200 kg/ha și chiar mai mult. Prin aparatul vegetativ bogat umbresc solul, ferindu-l de acțiunea vătămătoare a expunerii la soare și la bătaia directă a ploilor torențiale. În felul acesta, solul se menține reavăn și afînat, condiții foarte importante și pentru activitatea microorganismelor din sol. Avînd sistemul radicular adînc și viguros, leguminoasele explorează și folosesc mai bine decît cerealele straturile profunde ale solului. Mai bine decît alte plante folosesc și substanțele nutritive din combinațiile greu solubile, îndeosebi fosforul. O parte din fosfor și calciu sînt aduse în straturile superficiale ale solului, creînd astfel condiții favorabile pentru plantele postmergătoare. Unele leguminoase (lupinul, fasolița, bobul, mazărea ș.a.) se utilizează și ca îngrășămînt verde, fie în cultură principală, fie în miriștea altor culturi, ele lăsînd în sol o cantitate de materie organică echivalentă cu o doză mijlocie de gunoi de grajd. O altă particularitate a leguminoaselor este și aceea că se pot cultiva intercalat cu alte plante (porumbul), atît pentru producerea de boabe, cît și de furaj, iar unele dintre ele (soia, fasolea) și ca a doua cultură pentru producerea de boabe. Mazărea permite după ea culturi duble sau întreținerea terenului ca semiogor. Toate aceste considerente fac din leguminoasele pentru boabe cele mai bune premergătoare pentru majoritatea culturilor agricole și îndeosebi pentru grîul de toamnă.

Pe lîngă numeroasele însușiri pozitive leguminoasele pentru boabe prezintă și cîteva neajunsuri: sînt mai pretențioase față de condițiile pedoclimatice, în comparație cu cerealele, multe din ele nu suportă temperaturile joase și nici arșițele; umiditatea prea mare, ca și seceta le sînt nefavorabile; neprielnice le sînt și solurile prea compacte sau prea ușoare, precum și cele sărace și superficiale, motive pentru care productivitatea lor este mai scăzută și mai puțin constantă de la un an la altul, comparativ cu cerealele; sînt mai sensibile la atacul bolilor și dăunătorilor; datorită neuniformității coacerii, inserției prea joase a păstăilor la unele specii, ca și ușurinței cu care se scutură, prezintă dificultăți la recoltatul mecanizat; majoritatea leguminoaselor pentru boabe necesită multă sămînță la hectar; unele din ele nu pot reveni pe același teren decît după 3—5 ani.

Suprafețe. Suprafața mondială cultivată cu leguminoase pentru boabe era în anul 1976 de 117,206 milioane ha, ceea ce reprezintă aproximativ 8% din suprafața arabilă și circa 15% din suprafața deținută de cereale.

Suprafața pe care o dețin diferite leguminoase variază de la un continent la altul și de la o țară la alta, în funcție de condițiile pedoclimatice și de ponderea pe care o au în economia fiecărei țări. Cert este însă faptul că suprafața mondială ocupată de aceste culturi este redusă și extinderea ei ar corespunde mai mult cerințelor mereu crescînde în proteine ale populației umane și furajării animalelor.

În țara noastră, suprafața cultivată cu leguminoase pentru boabe, în cultură pură, pe perioada 1971—1975 a fost, în medie, de 296 700 ha, ceea ce reprezintă aproape dublu față de perioada 1961—1965 și cu circa 100 000 ha mai mult față de media anilor 1966—1970. Creșterea suprafeței a avut loc pe seama fasolei și îndeosebi a soiei, care se extinde tot mai mult în cultură datorită atît valorii biologice ridicate, cît și mecanizării integrale a culturii, inclusiv recoltarea.

4.2. MAZĂREA

4.2.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

4.2.1.1. IMPORTANȚĂ

Mazărea se cultivă pentru boabe, care se folosesc în hrana oamenilor, fie în stare verde, fie ajunse la maturitate. O largă utilizare au boabele mature, sub formă de uruială sau înmuiate, în furajarea animalelor, constituind un valoros nutreț concentrat, mai ales pentru tineret, vaci de lapte și porci. Cu foarte bune rezultate se folosesc boabele și la prepararea furajelor combinate. Valoarea nutritivă a boabelor de mazăre este dată de conținutul ridicat de proteine (20—35%), de calitatea acestora, precum și de conținutul mare de amidon (43%, în medie), vitamine (A, B_1, B_2, C) și săruri minerale (potasiu, fosfor, magneziu, calciu ș.a.).

Vrejii și păstăile, care conțin circa 6—10% proteină, se întrebuințează în hrana animalelor, îndeosebi a oilor. Mazărea, în asociație cu o cereală păioasă, se poate cultiva și pentru nutreț verde sau fîn, iar singură pentru îngrășămînt verde.

Importanță mare are mazărea în rotația culturilor. Prin intermediul bacteriilor din nodozități *(Rhizobium leguminosarum)*, ea lasă în sol 50—70 kg/ha azot, uneori pînă la 140 kg/ha. Prin părăsirea terenului foarte timpuriu, permite o bună pregătire a solului și îmbogățirea lui în nitrați. Toate acestea fac din ea una din cele mai bune premergătoare pentru alte culturi și în special pentru grîul de toamnă. După mazăre pot urma cu rezultate bune și culturi duble (porumbul pentru boabe și furaj).

4.2.1.2. SUPRAFEȚE

Suprafața cultivată cu mazăre pe glob era în anul 1976 de 9,966 milioane ha. Cele mai mari suprafețe s-au cultivat în China (4,688 milioane ha), în U.R.S.S. (3,453 milioane ha), în India (727 mii ha), în Etiopia (140 mii ha), în S.U.A. (66 mii ha) etc.

În țara noastră, în perioada 1971—1976, mazărea s-a cultivat, în medie, pe 59 200 ha, înregistrînd o reducere a suprafeței față de perioadele anterioare. La noi, cele mai mari suprafețe se cultivă în zonele de cîmpie din sudul țării (circa 65%), în cîmpia de vest (circa 10%) și în Moldova (circa 20%). În Transilvania ocupă cele mai mici suprafețe.

4.2.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Mazărea (fig. 4.1) aparține genului *Pisum* (Tourn), care cuprinde speciile : *P. formosum* (Stev.), Boiss — plantă perenă *P. humile* Boiss et Nöe, *P. fulvum* Sibth, e Sm., *P. elatius* (M. S. Stev.) — plante anuale sălbatice ; *P. abyssinicum* Braun., *P. arvense* L., *P. sativum L.* — plante anuale cultivate.

Dintre toate speciile, cea mai mare importanță economică o are *P. sativum* (mazărea comună, mazărea comestibilă, mazărea de cîmp), căreia îi aparțin toate soiurile cultivate, atît pentru boabe verzi, cît și uscate.

După înălțimea tulpinii, forma inflorescenței, mărimea și culoarea boabelor, *P. sativum* cuprinde mai multe varietăți. În tabelul 4.2 sînt prezentate varietățile la care aparțin soiurile de mazăre de cîmp cultivate la noi, precum și principalele lor caractere morfologice.

TABELUL 4.2

VARIETĂȚILE DE MAZĂRE COMUNĂ (P. sativum)

Varietatea	Caracterele morfologice			
	Înălțimea tulpinii (cm)	Inflorescența	Boabele	
			Culoarea	MMB (g)
grandisemineum Gob.	Mijlocie (60—90 cm) sau înaltă (peste 90 cm)	Racem, cu 1—2 flori albe	Galbenă-roz	230—380
vulgatum Korn	Mijlocie (60—90 cm) sau înaltă (peste 90 cm)	Racem, cu 1—2 flori albe	Galbenă-portocalie	150—280
glaucospermum Gob.	Mică (25—40 cm) sau mijlocie (40 cm)	Racem, cu 1—3 flori albe	Verde sau verde-albastru	200—300

După V a v i l o v și G o v o r o v, centrul primar de origine al mazării comune este Asia centrală, unde se întîlnește cea mai mare diversi-

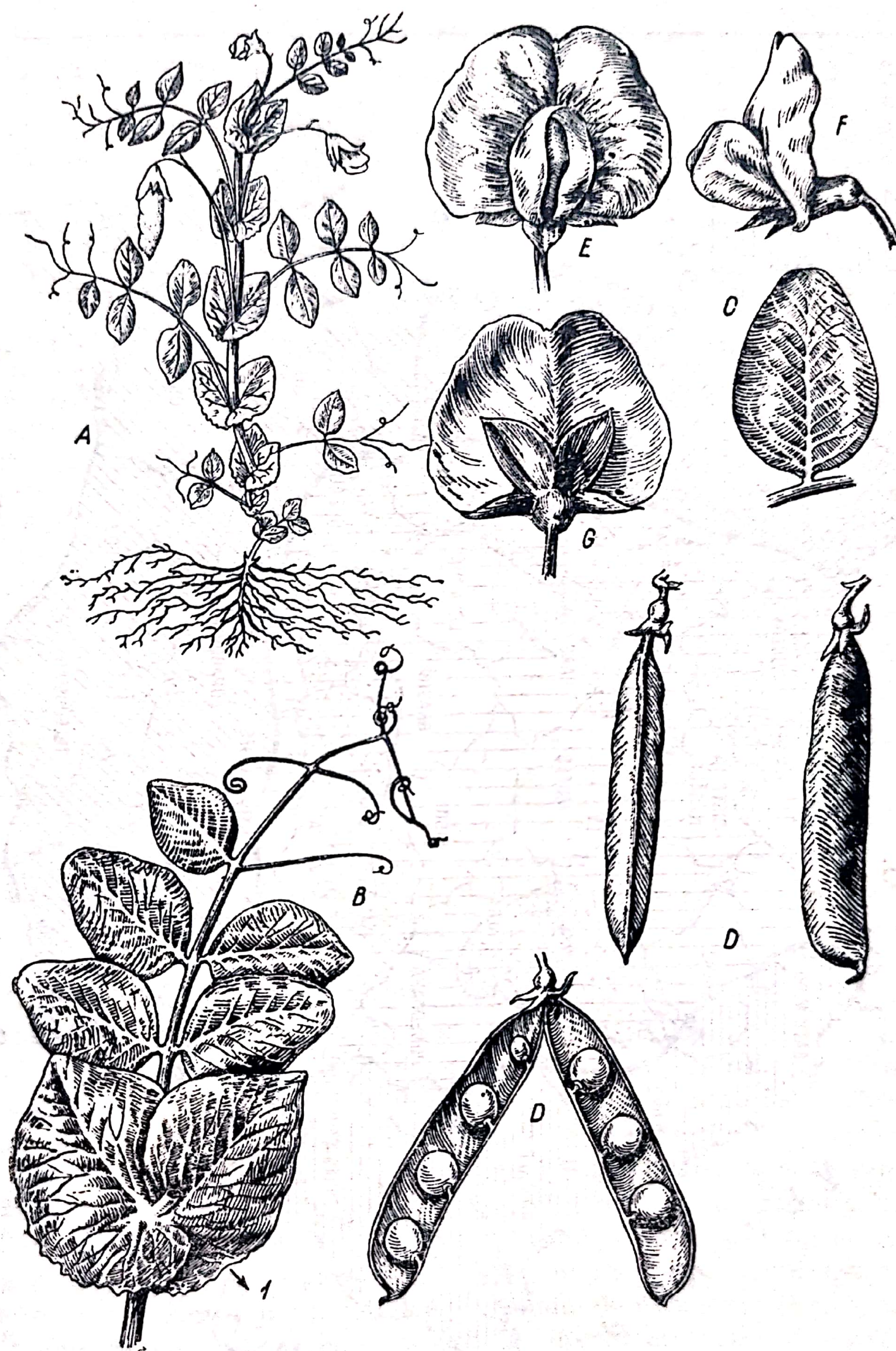


Fig. 4.1. Mazărea :
A — plantă ; *B* — frunză ; (*1* — stipele) ; *C* — foliolă ; *D* — fructe ; *E, F, G* — floare, diferite aspecte.

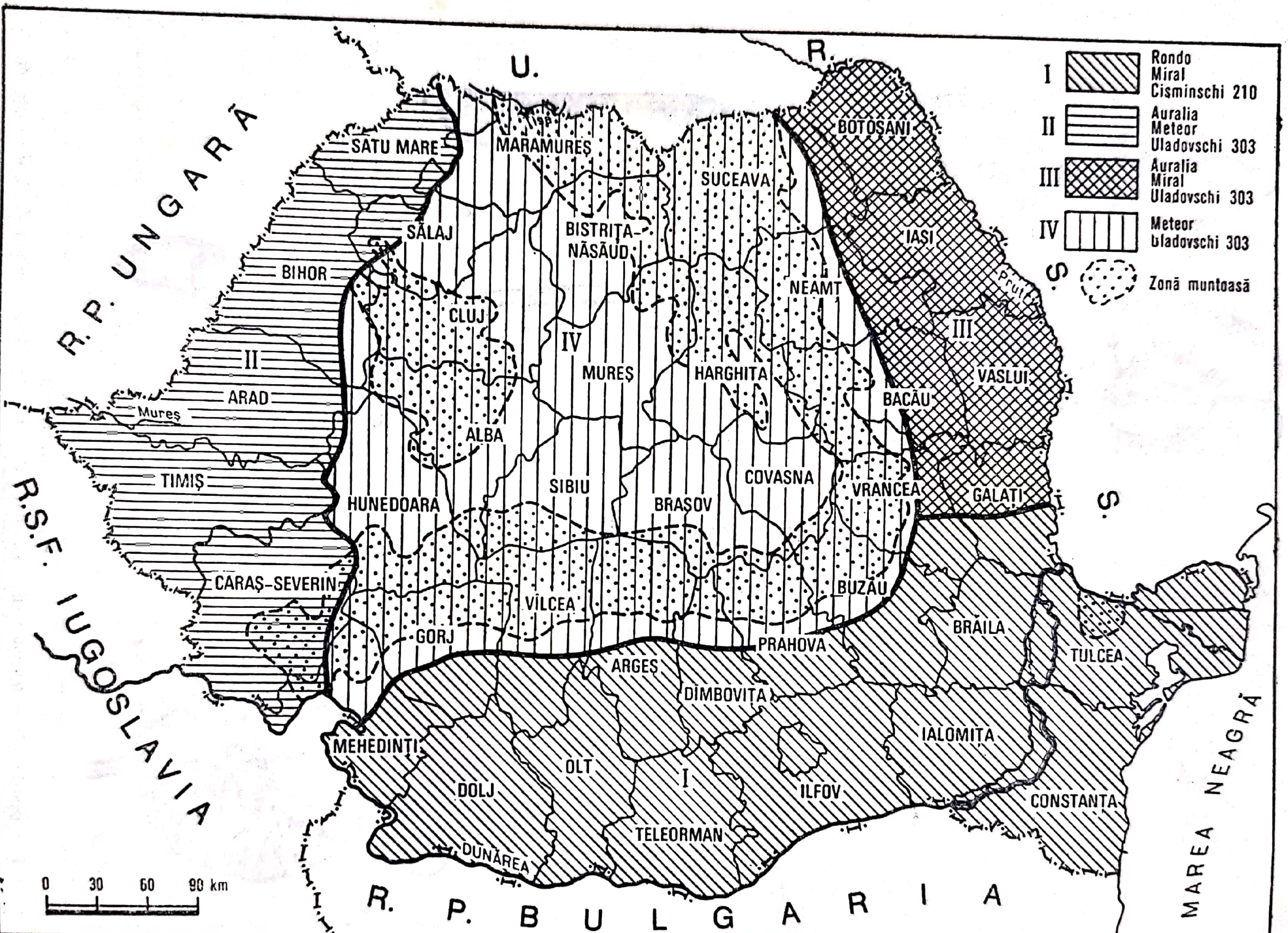


Fig. 4.2. Zonarea soiurilor de mazăre în R. S. România.

tate de forme, iar ca centru secundar, bazinul răsăritean al Mării Mediterane, unde în prezent se întîlnește un foarte mare număr de forme de mazăre.

Soiuri. În țara noastră sînt zonate soiurile indicate în figura 4.2 și și tabelul 4.3.

4.2.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Mazărea are răsărire hipogeică, adică cotiledoanele rămîn în sol.

Rădăcina principală este pivotantă, ajungînd în sol pînă la 100—110 cm, iar rădăcinile secundare, puternic ramificate, se întind pe o rază de 30—50 cm. Marea masă a rădăcinilor este situată în stratul arabil. Nodozitățile sînt mici și se formează îndeosebi pe ramificațiile secundare. Sistemul radicular al mazării posedă o mare capacitate de solubilizare, mai ales pentru compușii greu solubili ai fosforului și potasiului.

Tulpina, ramificată sau nu, variază ca înălțime, în funcție de soi, de condițiile pedoclimatice și de fitotehnica aplicată, între limite foarte mari (25—150 cm). De regulă, soiurile tardive au talie mai înaltă decît cele precoce. Pînă la înflorire, tulpina se menține erectă sau semierectă, iar după formarea boabelor, datorită greutății acestora și lipsei de țesut mecanic rezistent, plantele se apleacă, formează o masă densă, ce acoperă bine solul.

Florile, grupate în inflorescențe (racem) cu 1—5 flori, au petalele albe la mazărea comestibilă și roz pînă la violet la cea furajeră. Formarea inflorescențelor și înflorirea încep de la baza tulpinii și înaintează spre vîrf. Înflorirea începe la 25—30 zile de la răsărire la soiurile timpurii și la 40—50 zile la cele tardive. Procesul de organogeneză are loc la 10—12 zile după apariția cotiledoanelor, cînd conul de creștere începe să crească și să se diferențieze, așa că la 10—12 zile de la răsărire baza conului de creștere se poate distinge destul de clar.

O plantă înflorește în 10—30 zile, iar o floare rămîne deschisă 2—3 zile. Durata înfloririi este mult influențată de condițiile climatice. Fecundația este autogamă, polenizarea făcîndu-se înainte de deschiderea florilor. De la înflorire pînă la maturitatea boabelor, mazărea necesită 30—70 zile, mai puțin la soiurile timpurii și mai mult la cele tardive.

Fructul este o păstaie cu 3—9 semințe. La maturitate, datorită supra-uscării, țesuturile care alcătuiesc pericarpul se contractă inegal și păstaia se deschide („plesnește"), lăsînd să iasă afară boabele. Din această cauză, la maturitate se produc însemnate pierderi prin scuturare, mai ales dacă timpul este uscat și călduros. Semințele de mazăre comestibilă sînt rotunde, cu coaja netedă sau zbîrcită, de culoare galbenă (cu diferite nuanțe), sau verde. La soiurile furajere boabele au culoare cafenie sau marmorată.

MMB variază între 50 și 450 g (semințe mari peste 250 g; semințe mijlocii, 200—250 g; semințe mici sub 200 g). MH este de 70—87 kg.

TABELUL 4.3

SOIURILE DE MAZARE CULTIVATE ÎN ROMÂNIA

Soiul (Originea)	Varietatea	Bobul			Perioada de vegetație zile	Zona de cultură
		Forma	Culoarea	MMB g		
Miral (Autohton)	vulgatum	Sferică, netedă	Galbenă	190—250	65—85	Cîmpia din sudul țării, Dobrogea, Moldova
Auralia (R.D.G.)	vulgatum	Sferică, netedă	Galbenă	260—270	75—85	Cîmpia de vest, Moldova
Uladovski 303 (U.R.S.S.)	vulgatum	Sferică, netedă	Galben-roză	230—280	75—90	Cîmpia de vest Transilvania, Moldova
Cisminski 210 (U.R.S.S.)	grandisemineum	Sferică — ușor turtită, netedă	Roz-deschisă	230—280	75—95	Cîmpia de sud, Dobrogea
Rondo (Olanda)	glaucospermum	Sferică, netedă	Verde albăstruie	240—280	75—85	Cîmpia de sud Sudul Moldovei
Meteor (Cehoslovacia)	glaucospermum	Sferică — ușor turtită, netedă	Verde	220—280	80—90	Cîmpia de vest Transilvania
Neuga (R.D.G.)	glaucospermum	Sferică, netedă	Verde	200—300	72—95	

4.2.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Mazărea este puțin pretențioasă față de *căldură*. Soiurile cu bobul neted germinează la 1—2°C, iar cele cu bobul zbîrcit (zaharate de grădină), la 3—4°C. După răsărire, plantele tinere suportă temperaturi pînă la —5° . . . —6°.

Creșterea plantelor începe la temperatura aerului de 4—5°C, iar pe măsura avansării în vegetație, exigențele față de căldură cresc : 14—15°C în perioada creșterii intense și 15—20°C în timpul înfloritului și fructificării. Căldurile prea mari din timpul înfloritului-fructificării împiedică fecundarea, păstăile rămîn mici și seci, atacul de gărgăriță este favorizat și ca urmare, producția este diminuată cantitativ și calitativ. În tot cursul vegetației, mazărea necesită 1 350°C căldură la soiurile precoce și 1 800—2 500°C la soiurile tardive.

Față de *umiditate* are cerințe moderate. Nevoie mai mare de umiditate manifestă în timpul încolțirii, cînd semințele absorb 100—150% apă față de greutatea lor, precum și în perioada înfloririi — fructificării, cînd coeficientul de transpirație crește pînă la 1 500.

Spre deosebire de alte leguminoase (fasole, soia etc.), mazărea, prin faptul că se seamănă primăvara foarte devreme și că are perioadă de vegetație scurtă, valorifică bine umiditatea acumulată în sol din timpul iernii și din precipitațiile de primăvară. De aceea, chiar în condiții de secetă prelungită, printr-o fitotehnică rațională, poate asigura producții bune. Cele mai mari producții se realizează, însă, dacă în lunile mai — iunie cad încă 125—140 mm precipitații. Excesul de umiditate din timpul vegetației prelungește durata vegetației, boabele rămîn mici, iar coacerea decurge neuniform. Foarte periculoase sînt ploile din timpul recoltării, deoarece îngreunează uscarea și obligă la întoarcerea plantelor, ceea ce duce la mari pierderi prin scuturare.

Cele mai bune pentru mazăre sînt *solurile* mijlocii, luto-nisipoase sau nisipo-lutoase, bogate în humus, fosfor, potasiu și calciu, cu capacitate mare de reținere a apei și cu pH=6,7—7,5, așa cum sînt cernoziomurile și solurile aluviale.

4.2.1.6. ZONELE ECOLOGICE

În țara noastră, mazărea găsește condiții de cultură aproape în toate regiunile (fig. 4.3). Cea mai favorabilă zonă este însă localizată în sudul cîmpiei de vest, caracterizată prin cernoziomuri și aluviuni, prin precipitații în timpul vegetației de 170—180 mm, bine repartizate, și cu temperatura din perioada fructificării în jur de 20°C. Condiții favorabile (zona favorabilă I) găsește apoi în sudul Cîmpiei Române, cu excepția Bărăganului, în Cîmpia Transilvaniei, în cîmpia din nord-vestul țării și în depresiunea Jijia-Bahlui. Suprafețe întinse se încadrează în zonele favorabile II și III, caracterizate fie prin soluri slab productive, fie prin climă nefavorabilă. Totuși, pe cernoziomurile din Bărăgan și Dobrogea, deși fac parte din această zonă, se pot realiza producții de 25—30 q/ha, dacă semănatul se face foarte timpuriu, încît plantele să valorifice umi-

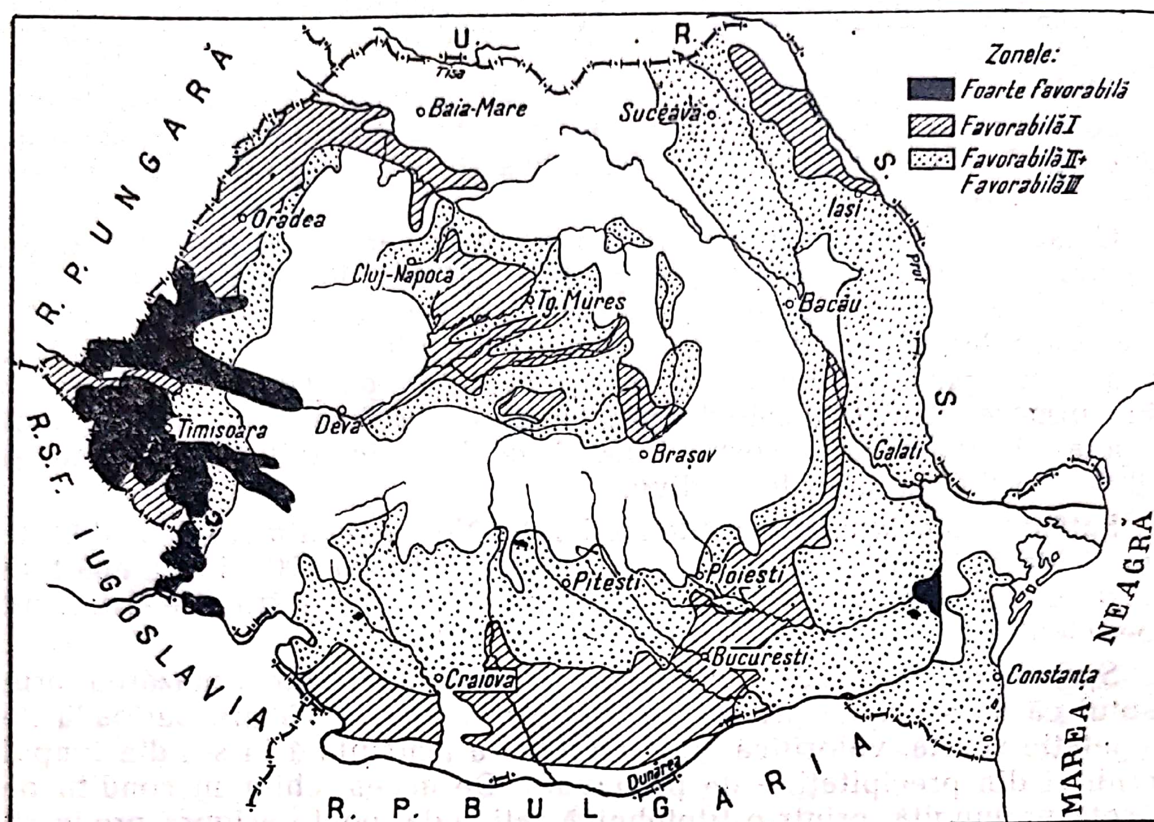


Fig. 4.3. Harta ecologică a mazării.

ditatea acumulată în sol peste iarnă, iar înflorirea și fructificarea să nu ajungă în perioada secetoasă și călduroasă din vară.

4.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

4.2.2.1. ROTAȚIA

În primele faze de vegetație mazărea se dezvoltă încet, din care cauză trebuie amplasată după plante care lasă terenul curat de buruieni, spre a nu fi înăbușită de acestea. Cele mai bune premergătoare pentru ea sînt plantele prășitoare (porumbul, floarea-soarelui, cartoful, sfecla) și apoi cerealele păioase de toamnă, cu condiția ca pînă la venirea iernii terenul să fie bine pregătit. Datorită rezistenței față de acțiunea remanentă a erbicidelor triazinice, se poate cultiva și după porumbul tratat pe toată suprafața cu asemenea erbicide. Mazărea nu trebuie să se cultive după ea însăși sau după alte leguminoase decît peste minimum 3—4 ani, deoarece duce la „oboseala solului", iar producția scade simțitor (tab. 4.4). Evitarea monoculturii, ca și amplasarea după alte leguminoase sînt dictate și de considerente fitosanitare și economice, deoarece, pe de o parte, se previn sau se combat bolile și dăunătorii specifici, îndeosebi fuzarioza, iar, pe de altă parte, după leguminoase trebuie să

TABELUL 4.4

INFLUENȚA PLANTEI PREMERGĂTOARE ASUPRA PRODUCȚIEI DE MAZĂRE

Planta premergătoare	I.C.C.P.T. Fundulea		S.C.A. Lovrin	
	q/ha	Dif. q/ha	q/ha	Dif.
Floarea-soarelui	29,2	Mt	20,9	−1,9
Sfeclă pentru zahăr	26,3	−2,9	—	—
Porumb	25,6	−3,6	22,9	Mt
Grîu de toamnă	24,1	−5,1	19,6	−3,3
Mazăre	21,4	−7,8	16,3	−6,6

urmeze cele mai valoroase plante din zona respectivă, în special cele care reacționează bine la azot (grîul ș.a.).

Mazărea este o foarte bună premergătoare pentru toate culturile, cu excepția leguminoaselor.

4.2.2.2. FERTILIZAREA

Pentru 10 q boabe, plantele de mazăre consumă din sol 60 kg N, 15 kg P_2O_5, 20 kg K_2O și 25 kg CaO.

Mazărea manifestă cerințe destul de mari față de elementele nutritive din primele faze de vegetație, însă consumul maxim îl atinge în perioada înfloririi-fructificării (mai-iunie), pentru ca apoi să scadă progresiv pînă la maturitate (sfîrșitul lunii iunie — începutul lunii iulie).

Azotul, în cea mai mare parte (42—78%), este asimilat din atmosferă pe cale simbiotică. Alte substanțe nutritive sînt absorbite de către plante din combinațiile greu solubile ale solului, iar fosforul și calciu sînt extrase chiar din straturile mai profunde.

Cercetări efectuate la noi și în alte țări converg spre aceea că mazărea reacționează foarte bine la îngrășămintele cu fosfor, în unele cazuri și la cele cu potasiu, și mai puțin la cele cu azot. Îngrășămintele cu fosfor sporesc nu numai producția, dar favorizează și formarea nodozităților pe rădăcini, grăbesc coacerea boabelor, le îmbunătățesc însușirile de fierbere și ridică conținutul de proteine. O reacție pozitivă manifestă și față de unele microelemente pe solurile deficitare în acestea.

Efectul cel mai pronunțat îl au îngrășămintele cu fosfor pe solurile cernoziomice și brun roșcate din zonele mai secetoase, unde fosforul din sol este mai puțin accesibil plantelor (tab. 4.5).

Îngrășămintele cu potasiu, pentru majoritatea solurilor din țara noastră, nu aduc sporuri de producție. Acțiune mai pronunțată arată ele pe unele soluri podzolice, sărace în potasiu.

Gunoiul de grajd, dat direct culturii de mazăre nu aduce sporuri economice de producție. Slaba lui valorificare se datorește perioadei scurte de vegetație a mazărei. Aplicat plantei premergătoare, gunoiul îmbunătățește și condițiile de nutriție ale plantelor de mazăre.

O mare importanță în creșterea producției de mazăre a căpătat în ultima vreme folosirea de microelemente (molibden, bor, mangan). Sub influența lor plantele formează mai multe frunze și fructificații, crește

TABELUL 4.5

EFECTUL ÎNGRĂŞĂMINTELOR CU FOSFOR ASUPRA PRODUCŢIEI DE MAZĂRE

Staţiunea de cercetări	Solul	Doza kg/ha P_2O_5	Spor producţie q/ha
Valu lui Traian	Cernoziom	32 48 64	5,4 7,9 5,3
Mărculeşti	Cernoziom	32 64	2,6 3,4
Suceava	Cernoziom levigat	48	3,2
Moara Domnească	Brun-roşcat tipic	44	2,7

considerabil numărul de nodozităţi pe rădăcini, sporeşte conţinutul de proteine în boabe, iar producţia se măreşte simţitor. Cercetări efectuate în U.R.S.S. arată, că prin tratarea seminţelor de mazăre cu molibden producţia a sporit simţitor. Recolta creşte şi mai mult dacă la molibden se adaugă şi bor.

Aplicarea microelementelor se face fie prin tratarea seminţelor, fie extraradicular, sau prin tratarea solului. Cea mai indicată este tratarea seminţelor sau extraradicular. La tratarea seminţelor se foloseşte 12—25 g molibden în 2 l apă pentru 100 kg sămînţă ; la tratamentul extraradicular se stropesc plantele în faza de butonizare-înflorire cu soluţii de 0,1% molibden (100 g molibden/ha), 0,2% bor (200 g bor/ha), 0,1% mangan (100 g mangan/ha).

În sol, microelementele se pot administra prin folosirea de îngrăşăminte chimice complexe, care prin fabricaţie conţin şi microelementele respective. Este necesar 1—2 kg/ha element activ.

4.2.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pentru mazăre, pregătirea solului se face ca şi pentru cerealele de primăvară, urmărindu-se distrugerea cît mai eficace a buruienilor, acumularea şi păstrarea de rezerve cît mai mari de apă în sol, afînarea, mărunţirea şi nivelarea solului încă din toamnă, deoarece semănatul primăvara timpuriu nu permite lucrări suplimentare pentru pregătirea patului germinativ.

Arătura de bază se execută vara sau toamna, în funcţie de planta premergătoare, la adîncimea de 20 cm. Arăturile mai adînci nu contribuie la sporirea producţiei. Pentru mazăre, mai important decît adîncimea de arat este întreţinerea arăturilor pînă la venirea iernii. Arăturile de vară şi chiar cele de toamnă, dacă nu s-au mărunţit şi nivelat suficient de bine cu plugul şi grapa stelată, se lucrează pînă la sosirea iernii cu grapa

cu discuri. Arăturile ieșite în primăvară bulgăroase și denivelate se zvîntă neuniform, întîrzie pregătirea terenului și semănatul, ceea ce duce la însemnate pierderi de apă, la răsărirea neuniformă a plantelor, creează dificultăți la recoltatul mecanizat și, ca urmare, producția se reduce simțitor (tab. 4.6).

TABELUL 4.6

INFLUENȚA MODULUI DE ÎNTREȚINERE A ARĂTURII DE BAZĂ ASUPRA PRODUCȚIEI DE MAZĂRE (q/ha)

Modul de lucrare a arăturii	1963	1964	1965	Media 1963 – 1965
Nelucrat pînă în primăvară	30,2	23,8	29,2	27,7
Grăpat + lucrarea cu cultivatorul	35,8	25,9	30,5	30,7
Tăvălugit + lucrarea cu cultivatorul	37,2	27,0	31,2	31,8

Primăvara, imediat ce se poate lucra în cîmp, arătura nivelată din toamnă se lucrează numai cu grapa cu discuri sau cu grapa cu colți reglabili, la adîncimea de 6—8 cm. Dacă solul este mai greu sau prea tasat se execută două lucrări cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colți reglabili. Arăturile nenivelate din toamnă se nivelează și se discuiesc concomitent primăvara. Foarte bune rezultate se obțin prin folosirea combinatorului.

3.2.2.4. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

Pentru semănat se folosește numai sămînță sănătoasă, neatacată de gărgăriță, cît mai uniformă ca mărime, cu puritatea de minimum 95% și capacitatea germinativă de cel puțin 80%. În ziua semănatului sămînța se tratează cu Nitragin.

Deoarece mazărea germinează la temperatura de numai 1—2°C, iar plantele tinere suportă bine înghețuri pînă la 6°C și chiar mai mult, semănatul se face primăvara timpuriu, imediat ce se creează condiții pentru o bună pregătire a patului germinativ. Prin semănatul timpuriu, semințele dispun de suficientă apă în sol și, ca urmare, germinarea și răsărirea decurg repede și uniform, iar plantele ajung mai devreme la maturitate, fără a intra în perioadele cu călduri mari din vară. Întîrzierea semănatului cu 10 zile peste epoca optimă poate reduce producția cu 20—30%, iar o întîrziere de 20 zile duce la scăderea recoltei pînă la 50%. În general, pentru condițiile din țara noastră, *epoca* cea mai potrivită pentru semănatul mazării este în cursul lunii martie.

În culturile de mazăre, asigurarea unei *densități optime* constituie un factor foarte important pentru realizarea de producții ridicate. Neasi-

gurarea desimii corespunzătoare reduce recolta cu 40—50%. La densități mici se reduce și valoarea ei ca plantă premergătoare, deoarece îmbogățirea solului cu azot atmosferic decurge slab, iar gradul de îmburuienare crește mult. În culturile rare scade și conținutul boabelor în proteine.

În condițiile țării noastre se recomandă următoarele densități opitme : pentru soiurile cu talie înaltă (Miral, Auralia, Cisminski 210, Uladovski 303) 110—120 semințe germinabile la m^2, iar pentru soiurile cu talie mică (Rondo, Neuga, Meteor) 130—140.

Cantitatea de sămînță la hectar variază mult, în funcție de mărimea boabelor și de valoarea utilă. La stabilirea cantității de sămînță nu trebuie omis nici eventualele pierderi de plante ce se produc de la semănat pînă la maturitate, care ajung la 10—20% și chiar mai mult în condiții mai puțin prielnice de vegetație. Orientativ, sînt necesare următoarele cantități de sămînță : 160—200 kg/ha la soiurile cu bobul mic, 200—250 kg/ha la soiurile cu bobul mijlociu și 250—300 kg/ha la soiurile cu bobul mare.

Semănatul se face cu semănătoarea pentru cereale păioase, la distanță de 12,5 cm între rînduri.

Adîncimea de semănat este de 5—6 cm pe solurile grele și de 7—8 cm pe solurile obișnuite. Semănatul superficial duce la răsărire neuniformă, la crearea de goluri și astfel favorizează îmburuienarea.

4.2.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Combaterea buruienilor, care pot diminua producția de mazăre cu 30—50%, este lucrarea cea mai importantă. Pentru distrugerea buruienilor în curs de răsărire se recomandă, ca în intervalul dintre răsăritul mazării și pînă cînd plantele ajung la 6—8 cm înălțime să se treacă peste semănătură cu sapa rotativă cu dinții orientați invers direcției de înaintare. Spre a evita la maximum ruperea sau vătămarea plantelor, lucrarea se va executa în zile însorite și la ore mai tîrzii, cînd plantele de mazăre sînt mai puțin turgescente.

Mult mai eficace și economică s-a dovedit, însă, combaterea buruienilor cu erbicide. Împotriva buruienilor monocotiledonate se pot folosi erbicidele pe bază de Prometrin (Gesagard, Merkazin, Argetrin), în doză de 3—4 kg/ha, aplicate în intervalul dintre semănatul și răsăritul mazării. Cu asemenea tratament producția a crescut cu 189% la S.C.A. Șimnic—Craiova, cu 72—112% la S.C.A. Podu—Iloaie. În combaterea buruienilor dicotiledonate cele mai bune rezultate se obțin prin folosirea unuia din următoarele erbicide : sare de dimetil amină (2,4 D), 0,5—1,0 l/ha, Dicotex 0,5—2,0 l/ha, Aretit, 4,5 kg/ha. Erbicidele respective se aplică după răsăritul mazării, cînd plantele au 10—20 cm înălțime, iar buruienile (rapița, muștarul, pălămida) sînt în faza de rozetă. Tratamentul se efectuează în zilele calde, cînd temperatura aerului trece de 10—12°C, cu excepția Aretitului, care se aplică la temperaturi mai scăzute sau spre seară. Prin folosirea de 2,4 D s-au realizat sporuri de producție de 16—44% în sud-estul țării și în cîmpia Banatului, iar în centrul Olteniei chiar de 245%.

O lucrare importantă în timpul vegetației este combaterea gărgăriței *(Bruchus pisorum)*, care se face prin tratarea culturilor cu unul din următoarele insecticide: Pinotex pulbere (20 kg/ha), Lindatox 3 (25 kg/ha), Lindatox 20 CE-0,6 (4 l/ha). Se pot folosi și unele produse organo fosforice. Primul tratament se face la începutul înfloritului, iar al doilea după 10—12 zile, timp în care gărgărița își depune ouăle pe păstăile formate. Cu astfel de tratamente numărul de boabe atacate scade sub 1%.

4.2.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea în tehnologia mazării prezintă unele dificultăți, dictate de însăși particularitățile biologice ale plantei: coacerea eșalonată a păstăilor, scuturarea cu ușurință a păstăilor mature, culcarea la pămînt a tulpinilor. La acestea mai pot interveni și condițiile nefavorabile de climă; în zonele de stepă, temperaturile prea ridicate din timpul zilei favorizează plesnirea păstăilor, iar în regiunile umede, ploile frecvente îngreuiază recoltatul și depreciază producția de boabe.

Momentul cel mai potrivit pentru recoltarea mazării de consum este atunci cînd plantele s-au îngălbenit, 2/3 din păstăi sînt galbene și cu boabele întărite. Depășirea acestei faze duce la pierderi inevitabile de producție.

Recoltarea se face în două etape: smulgerea sau tăierea plantelor (manual sau mecanizat) și apoi treieratul. Manual, plantele se smulg din pămînt pe tot parcursul zilei sau se taie cu coasa, de preferință în orele de dimineață sau noaptea, cînd pericolul de scuturare este mai mic. Plantele smulse sau cosite se adună în brazde continue sau se fac grămezi mici, unde se lasă 2—3 zile să se usuce. Treieratul se face cu combina C-12 trecînd de la o grămadă la alta sau din mers de-a lungul brazdelor de plante, în care caz combina trebuie echipată cu ridicător. Prin recoltarea manuală, pierderile de recoltă ajung la 15—25%, iar costul producției este destul de ridicat, întrucît solicită multe brațe de muncă.

Recoltarea mecanizată se execută cu mașinile MRM — 2,2 sau MRM — 2,2 M, ultima recoltînd și soiurile cu talie mai mică. Ambele mașini smulg plantele de la suprafața solului, fără buruieni, și le așază în brazde late de 1 m. Treieratul se face după 2—3 zile de uscare, tot cu combina C-12, prevăzută cu ridicător de brazde. În toate cazurile, combinele trebuie adaptate pentru a evita spargerea boabelor (reducerea turației bătătorului la circa 600 turații/minut, mărirea distanței dintre bătător și contrabătător). Reglajele se verifică și corectează de 2—3 ori pe zi. Recoltarea mecanizată este mult mai eficientă: pierderile de recoltă se ridică la maximum 5%, forța de muncă se reduce cu 95%, iar costul de producție scade cu 40—45%.

Producții. Mazărea, în condiții bune de cultură, poate asigura producții pînă la 30 q/ha și chiar mai mult.

Producţia medie mondială a fost în anul 1976 de 13,47 q/ha, în Europa de 17,72 q/ha, iar în America de Nord de 18,89 q/ha. În acelaşi an, în U.R.S.S. s-a realizat 19,70 q/ha, în Anglia 26,45 q/ha, în Olanda 35,32 q/ha, în Franţa 38,40 q/ha etc.

La noi, cea mai mare recoltă, medie de 19,3 q/ha, s-a obţinut în anul 1976. Sînt însă unităţi agricole care, prin aplicarea de tehnologii corespunzătoare, realizează 20—30 q/ha. În ţara noastră, cele mai ridicate producţii se obţin în partea de sud a ţării.

Producţia de boabe reprezintă 35—50% din totalul plantei.

4.3. FASOLEA

4.3.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

4.3.1.1. IMPORTANŢĂ

Fasolea, sub formă de boabe sau păstăi verzi, se foloseşte în alimentaţia oamenilor, fie direct, fie sub formă de conserve. Boabele fiind bogate în proteină (în medie 24—25%), în glucide (50—60%), vitamine (A, B, C) şi săruri minerale (K, P, Ca ş.a.) au valoare nutritivă foarte ridicată. Proteinele din fasole conţin însemnate cantităţi de aminoacizi esenţiali şi sînt uşor digestibile (80%). Din frunze se extrage acid citric.

Vrejii şi tecile constituie un valoros furaj pentru ovine şi caprine.

Fiind leguminoasă prăşitoare, fasolea este o bună premergătoare pentru majoritatea culturilor şi mai ales pentru grîul de toamnă, deoarece părăseşte terenul devreme şi lasă solul afînat, curat de buruieni şi bogat în azot (circa 70 kg/ha).

4.3.1.2. SUPRAFEŢE

Suprafaţa mondială cultivată cu fasole pentru boabe în cultură pură şi intercalată, după datele F.A.O., era în anul 1976 de 24,126 milioane ha, din care în Asia 12,458 milioane ha, în America de Sud 4,577 milioane ha, în America de Nord şi Centrală 2,984 milioane ha, în Europa 2,063 milioane ha şi în Africa 2,007 milioane ha.

Ţări mari cultivatoare de fasole sînt: India (8,7 milioane ha), Brazilia (3,985 milioane ha), R. P. Chineză, (2,566 milioane ha), Mexic (1,830 milioane ha), Niger (1,0 milioane ha), S.U.A. (600 mii ha), R. S. F. Iugoslavia (373 mii ha), Portugalia (280 mii ha) etc.

În R. S. România, fasolea în cultură pură, în perioada 1971—1975 s-a cultivat în medie pe 76,4 mii ha, iar în anul 1976—1977 pe 83,7 mii ha, ceea ce reprezintă dublarea suprafeţei faţă de perioada antebelică şi de

perioada 1966—1970. Totuşi este necesară creşterea suprafeţei semănate cu această cultură, avînd în vedere cerinţele crescute de consum.

La noi, pe suprafeţe încă mari se cultivă fasolea intercalată prin porumb. Creşterea suprafeţei în cultură pură sporeşte considerabil participarea fasolei ca bună premergătoare pentru alte culturi.

4.3.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Fasolea aparţine genului *Phaseolus* L., care cuprinde 20 specii cultivate. Pentru România, ca şi pentru alte ţări, importanţă prezintă însă numai specia *Phaseolus vulgaris* (L) Savi. (fasolea comună).

Fasolea comună, după forma şi creşterea tufei, prezintă două forme :

Ph. v. nanus (fasolea oloagă, pitică), cu talie mică şi port erect. Este forma cea mai răspîndită, atît pentru boabe cît şi pentru păstăi.

Ph. v. communis (fasolea volubilă, urcătoare), cu tulpină lungă pînă la 2—3 m, urcătoare, care pentru a se susţine are nevoie de suport (araci, spalieri etc). Se cultivă mai mult pentru păstăi şi mai puţin pentru boabe.

După forma şi mărimea boabelor se disting varietăţile :

— *sphaericus* (Savi.) Comes, cu boabe sferice (lungimea, lăţimea şi grosimea sînt egale) ; la noi este cunoscută sub denumirea de „ouşoară" ;

— *ellipticus* (Mart.) Comes, cu boabe de formă eliptică (lungimea este de 1,5 ori mai mare decît lăţimea, iar grosimea aproximativ egală cu lăţimea) ;

— *oblongus* (Savi.) Comes, cu boabe de formă cilindrică (lungimea de 1,5 ori mai mare decît lăţimea, iar grosimea aproximativ egală cu lăţimea) ;

— *compressus* (D.C.) Comes, cu boabe reniforme, comprimate lateral (lungimea este de 1,5 ori mai mare decît lăţimea, iar grosimea reprezintă 1/3—1/4 din lungime).

Fiecare din aceste varietăţi, după culoarea bobului, cuprinde forme diferite : unicolore (albă, cafenie, neagră etc.) şi multicolore (punctatus, maculatus, variegatus, zebrinus). Pentru consumul de boabe este preferată fasolea cu boabe albe.

Fasolea comună îşi are patria de origine în America Centrală (Mexic şi Guatemala), unde şi în prezent se întîlnesc numeroase forme diferenţiate între ele.

În alte continente şi ţări se întîlnesc şi alte specii, cu importanţă mai mare sau mai mică : *Ph. acutifolius, Ph. lunatus, Ph. multiflorus* (sin. *Ph. coccineus*), originare din continentul american, *Ph. aureus, Ph. mungo, Ph. calcaratus, Ph. aconitifolius* ş.a., originare din Asia de Sud.

Soiuri. La noi în ţară se cultivă soiuri ameliorate şi unele populaţii locale (tab. 4.7).

Dintre populaţiile locale sînt admise în cultură : Cealî de Dobrogea, în Dobrogea şi sudul Cîmpiei Dunării, Ouşoară de Moldova, în centrul şi nordul Moldovei şi în Transilvania, Fasolea de Banat, în Banat, Fasolea de Ialomiţa, în Cîmpia Olteniei şi Munteniei, Fasolea de Transilvania în Transilvania ş.a.

TABELUL 4.7

SOIURILE DE FASOLE PENTRU BOABE CULTIVATE ÎN ROMÂNIA

Soiul (Originea)	Varietatea	Bobul			Perioada de vegetație (zile)	Zona de cultură
		Forma	Culoarea	MMB (g)		
Progres (Autohton)	ellipticus-compressus	Eliptică — ușor turtită	Albă	165—225	75—95	Toată țara. Cultură dublă
ICA 332 (Autohton)	ellipticus	Oval-eliptică	Albă-mată	260—310	75—80	Sudul și sud-estul țării și cultură dublă
Gratiot (S.U.A.)	ellipticus	Eliptică	Albă	160—190	79—87	Moldova, Banat și cultură dublă
Bistrenski (R. P. Bulgaria)	compressus	Eliptică	Albă	250—320	80—100	Cîmpia din vestul și sudul țării, Moldova
Ragalla (R. D. Germană)	compressus	Eliptică-comprimată	Albă	170—250	78—103	Moldova, Transilvania
Calî (Populație autohtonă)	compressus	Eliptică-comprimată	Albă	300—350	80—115	Dobrogea, Cîmpia Dunării
Orizont (Autohton)	compressus-ellipticus	Eliptică comprimată	Albă	165—240	75—95	Sudul țării, Cîmpia de Vest, Transilvania
Premial (Autohton)	compressus-ellipticus	Eliptică comprimată	Albă	300—380	81—93	Dealurile Olteniei, Munteniei, Moldovei

4.3.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Fasolea (fig. 4.4) are răsărire epigeică *(Ph. multiflorus* are răsărire hipogeică). **Rădăcina** este ramificată și mai slab dezvoltată decît la mazăre sau la alte leguminoase. Majoritatea rădăcinilor sînt răspîndite pînă la 25 cm adîncime. Pe ele se formează nodozități mici, rotunde.

Tulpina, la formele oloage este erectă și ramificată destul de mult, iar la cele volubile este urcătoare și ramifică foarte rar.

Florile, grupate cîte 2—8 în raceme scurte, au culoare albă, roză, roșie sau violetă. Înflorirea și formarea păstăilor încep de la baza plantei și înaintează treptat spre vîrf. Durata înfloririi este mai scurtă la formele oloage și mai lungă la cele volubile (20—60 zile).

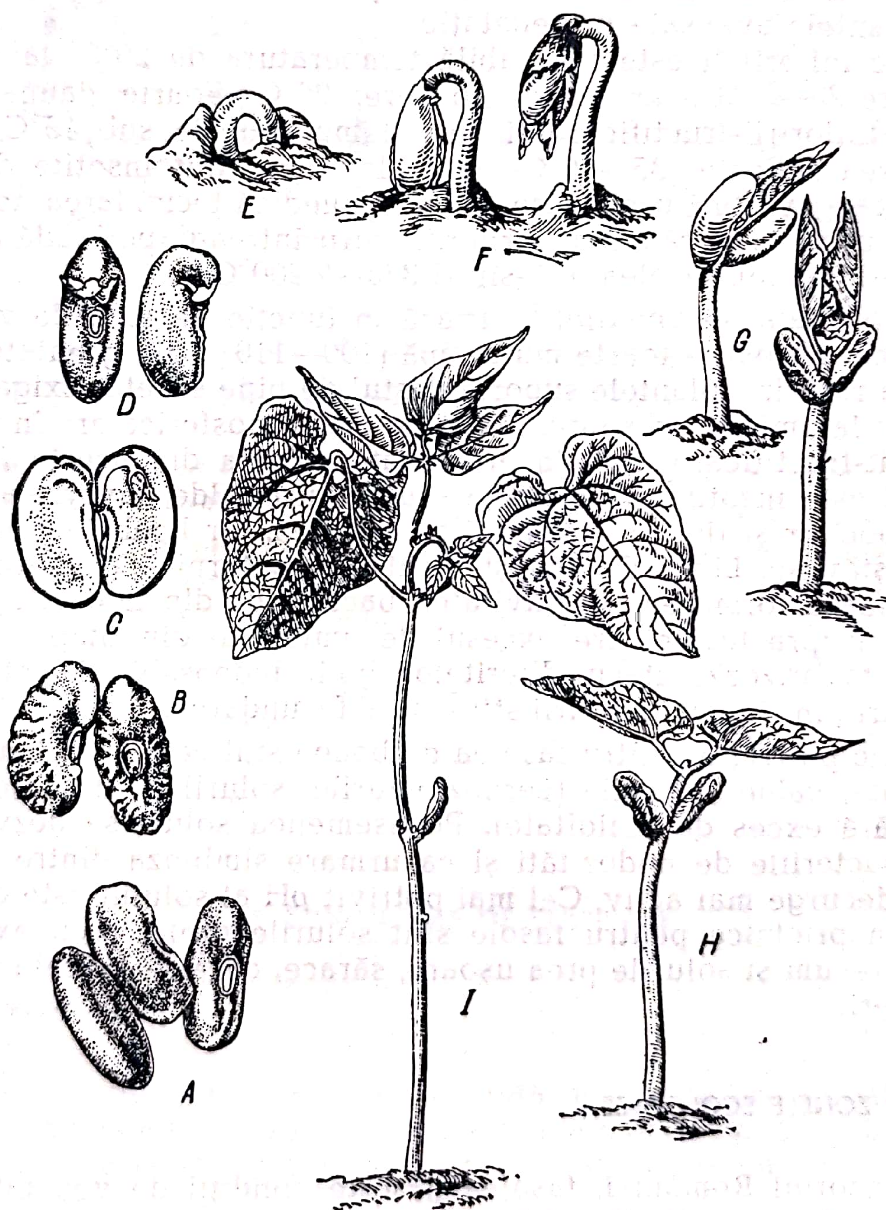


Fig. 4.4. Fasolea :
A — semințe ; *B* — semințe îmbibate cu apă ; *C* — cotiledoane și plantulă ; *D* — apariția radiculei ; *E, F* — răsărirea ; *G, H* — apariția primelor frunze adevărate (simple) ; *I* — apariția primelor frunze trifoliate.

Fecundarea este autogamă, alogamia fiind foarte redusă (alogamă este numai *Ph. multiflorus*).

Fructul este o păstaie, de formă și mărimi diferite și conține 4—7 boabe. La maturitate, păstăile plesnesc foarte ușor. MMB variază între 100 și 700 g. Pentru soiurile cultivate la noi MMB se încadrează între 160 și 350 g, MH 75—80 kg.

4.3.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Fasolea este plantă termofilă. *Temperatura* minimă de germinație este de 8—10°C, iar cea optimă de 25°C. Plantele, imediat după răsărire sînt distruse chiar de brume ușoare, iar temperaturile de —1° . . . —2°C distrug și plantele avansate în vegetație.

Pînă la înflorit îi este favorabilă temperatura de 20°C, la înflorire-fructificare 20—22°C, iar pentru coacere, 26°C. Foarte dăunătoare în perioada înfloririi-fructificării îi sînt temperaturile sub 15°C, precum și cele prea ridicate (35—40°C), mai ales dacă sînt însoțite de secetă atmosferică și vînturi uscate, deoarece împiedică fecundarea normală și provoacă uscarea și căderea florilor. Pentru întreaga perioadă de vegetație (80—110 zile), fasolea necesită 1 800—2 200°C.

Cerințele față de *umiditate* variază în funcție de faza de vegetație. La germinat absoarbe foarte multă apă (100—110% din greutatea bobului). După răsărire, plantele suportă destul de bine seceta. Exigențe deosebite atît la umiditatea solului, cît și la cea atmosferică are în perioada de înflorit-fructificare pînă la maturitate. Seceta din aceste faze, mai ales dacă este însoțită și de arșițe sau vînturi calde, favorizează avortarea bobocilor și florilor, frînează fecundarea, iar boabele care se formează șiștăvesc. Lipsa de apă și încălzirea puternică a solului (peste 35°C) frînează formarea și activitatea bacteriilor din nodozități. Efecte negative asupra fasolei are excesul de umiditate din timpul creșterii, deoarece favorizează atacul diferitelor boli, îndeosebi al antracnozei. Ploile mari din timpul înfloririi stînjenesc fecundarea.

Solurile potrivite pentru fasolea de boabe sînt cele cu textură mijlocie, afînate, calde și fertile (cernoziomurile, solurile brun-roșcate, aluviunile fără exces de umiditate). Pe asemenea soluri se dezvoltă mai bine și bacteriile de nodozități și ca urmare simbioza dintre plantă și bacterii decurge mai activ. Cel mai potrivit *p*H al solului este de 6—7,5. Mai puțin prielnice pentru fasole sînt solurile grele, reci, excesiv de umede, precum și solurile prea ușoare, sărace, care se supraîncălzesc în timpul verii.

4.3.1.6. ZONELE ECOLOGICE

Pe teritoriul României, fasolea găsește condiții de vegetație foarte favorabile și favorabile (fig. 4.5).

Zona foarte favorabilă este limitată la cîmpia din vestul țării (pe văile Timișului, Mureșului, Crișurilor și Someșului) și în Transilvania (pe luncile Mureșului și Tîrnavelor). În această zonă fasolea întrunește con-

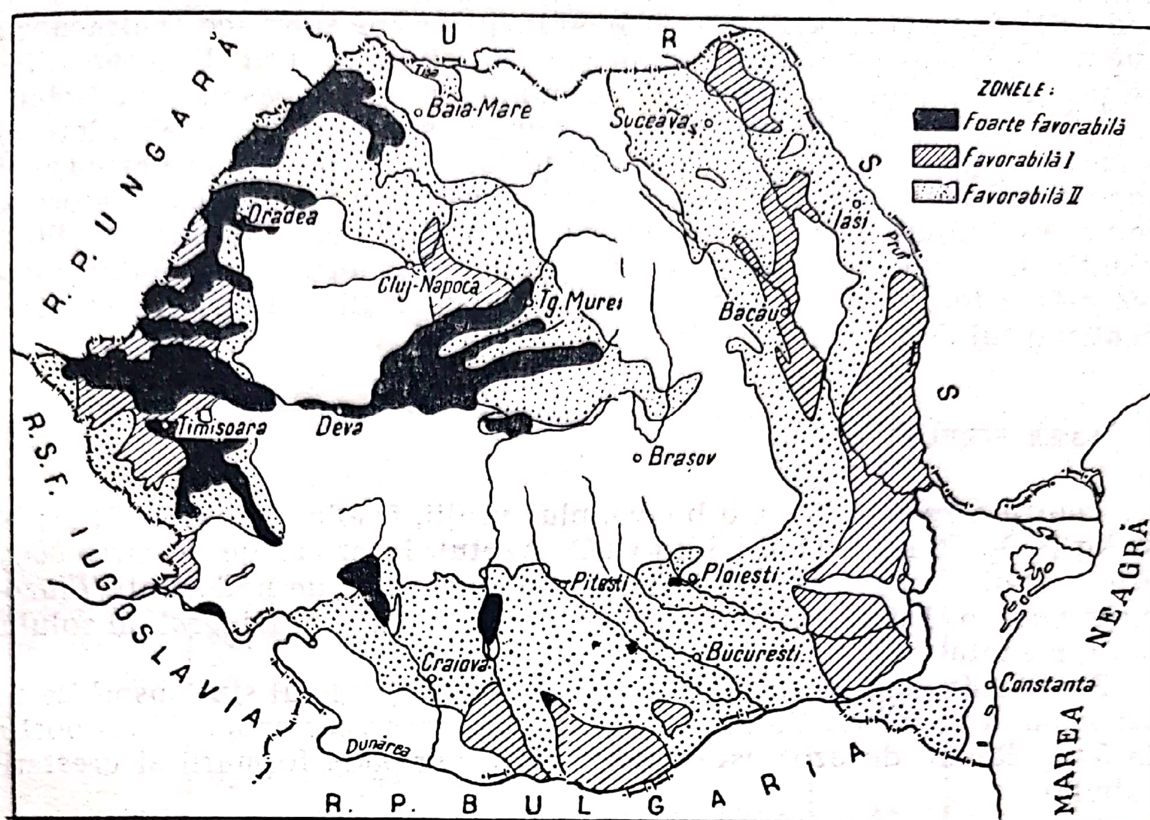


Fig. 4.5. Harta ecologică a fasolei.

diţii corespunzătoare atît de climă (18—21°C în lunile iunie — iulie şi precipitaţii de 80—100 mm în iunie şi 50—80 mm în iulie), cît şi de sol.

Zona favorabilă, cu graduările I şi II, cuprinde cea mai mare parte a terenurilor arabile. După regimul precipitaţiilor din lunile iunie şi iulie şi după natura solurilor, această zonă se subîmparte în două subzone: favorabil I, cu condiţii mai prielnice şi, favorabil II, cu condiţii mai puţin prielnice. Prin extinderea sistemelor de irigaţii din sudul ţării, în această zonă trebuie incluse şi nisipurile din sudul Olteniei, iar în alte sisteme de irigare, suprafeţe întinse din subzona favorabil II se încadrează în subzona favorabil I, apa nemaifiind factor limitativ.

4.3.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

4.3.2.1. ROTAŢIA

Fasolea nu are pretenţii deosebite faţă de planta premergătoare. Ea se poate cultiva cu rezultate bune după cereale de toamnă, cartof, sfeclă, tutun, porumb şi sorg, dacă acestea nu au fost tratate cu erbicide triazinice în doze mari.

Fasolea se autosuportă şi 2—3 ani în monocultură, în anii 2 şi 3 manifestînd chiar tendinţa de sporire a producţiei, ca urmare a înmulţirii bacteriilor de nodozităţi. Cu toate acestea, practicarea monoculturii nu este

indicată, deoarece există riscul înmulțirii bolilor specifice (antracnoză, rugini ș.a.), care provoacă daune considerabile culturii. Este mai bine ca pe același teren să revină după minimum 3 ani. Fasolea nu trebuie cultivată nici după alte leguminoase, după in sau floarea-soarelui, întrucît au boli comune. În consecință, în cadrul rotației trebuie să i se asigure un loc cît mai corespunzător, mai ales că suprafețele mici pe care le ocupă în fiecare unitate agricolă nu creează dificultăți în această privință. Fiind plantă cu recoltare timpurie și amelioratoare a fertilității solului, fasolea este o foarte bună premergătoare pentru multe culturi și îndeosebi pentru grîul de toamnă.

4.3.2.2. FERTILIZAREA

Pentru o recoltă de 10 q boabe, plus vrejii, fasolea folosește 91 kg N, 39 kg P_2O_5, 76 kg K_2O și 78 kg CaO. Azotul, în proporție de circa 80%, este luat din atmosferă prin intermediul bacteriilor de nodozități *(Rhizobium phaseoli)* și numai restul este absorbit din azotul mineral al solului sau din azotul aplicat ca îngrășămînt.

Pînă la sfîrșitul înfloririi, fosforul, potasiul și calciul sînt absorbite de către plante în proporție de 90—95% din necesar, iar azotul în proporție de 50%. Restul de azot este consumat în perioada formării și creșterii bobului.

Fasolea, deși are consum ridicat de elemente nutritive, totuși, datorită particularităților ei biologice, reacționează foarte diferit la fertilizare. Reacția diferită este determinată îndeosebi de fertilitatea solului și de condițiile de umiditate.

Pe cernoziomul ciocolatiu de la Ileana — Lehliu, fasolea a reacționat foarte bine la îngrășămintele cu fosfor și deloc la cele cu azot (tab. 4.8).

TABELUL 4.2

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA PRODUCȚIEI DE FASOLE PE CERNOZIOM

Îngrășăminte	Producția de boabe		
	q/ha	Spor q/ha	%
Neîngrășat	22,25	Mt	100
Azotat de amoniu, 150 kg/ha	22,57	+0,32	101
Superfosfat, 150 kg/ha	29,12	+6,87	131
Superfosfat, 300 kg/ha	29,17	+6,92	131
Azotat de amoniu, 150 kg/ha + superfosfat, 150 kg/ha	28,88	+6,63	130
Azotat de amoniu, 150 kg/ha + superfosfat, 300 kg/ha	29,45	+7,20	132

Pe cernoziomul castaniu carbonatat din Dobrogea, îngrășămintele cu azot și fosfor, aplicate fie singure, fie împreună nu au adus sporuri semnificative de producție.

Pe solurile brun-roşcate, unde regimul precipitaţiilor este mai favorabil, eficacitate mai mare au îngrăşămintele cu azot, slabă cele cu fosfor şi deloc cele cu potasiu. Pe asemenea soluri, producţia este sporită şi de gunoiul de grajd, aplicat singur sau împreună cu superfosfatul (tab. 4.9), aspecte scoase în evidenţă de Al. Ionescu (1961).

TABELUL 4.9

INFLUENŢA ÎNGRĂŞĂMINTELOR CHIMICE ŞI ORGANICE ASUPRA PRODUCŢIEI DE FASOLE PE SOLUL BRUN-ROŞCAT DE LA MOARA DOMNEASCĂ, ILFOV

Îngrăşăminte	Producţia de boabe		
	q/ha	Diferenţe	
		q/ha	%
Neîngrăşat	11,44	Mt	100
N_{30}, la semănat	12,31	+0,87	107
N_{60}, la semănat	13,00	+1,56	113
P_{30}, cu arătura de bază	12,15	+0,71	106
P_{60}, cu arătura de bază	12,53	+0,89	107
N_{30}, la semănat + P_{20}, cu arătura de bază	12,75	+1,31	111
N_{60}, la semănat + P_{60}, cu arătura de bază	13,69	+2,25	119
N_{60}, la semănat + $P_{70}K_{60}$ cu arătura de bază	13,36	+1,92	116
Gunoi 15 t, cu arătura de bază	13,00	+1,56	113
Gunoi 15 t + P_{30}, cu arătura de bază	13,60	+2,16	118

Pe solurile sărace în elemente nutritive, cum sînt nisipurile şi alte soluri, unde şi condiţiile pentru bacteriile de nodozităţi sînt mai puţin favorabile (temperaturi în sol foarte ridicate sau joase, umiditate puţină, aeraţie slabă, aciditate ridicată etc.), fasolea reacţionează mult mai bine la fertilizare, în special cu azot. Pe nisipuri, eficacitatea fertilizării este însă determinată, în mare măsură, de regimul de umiditate. Din cercetările efectuate de F. Ciobanu şi Viorica Ciobanu (1964) pe nisipurile neirigate din stînga Jiului, a reieşit că în anul 1960, an cu suficiente precipitaţii în timpul vegetaţiei, îngrăşămintele, îndeosebi cele cu azot, în doze mici şi mijlocii, au adus sporuri substanţiale de producţie, pe cînd în anii secetoşi 1961 şi 1962 sporurile au fost foarte mici (tab. 4.10). Şi pe nisipurile neirigate de la Iveşti (Galaţi) sporurile de producţie au fost de 1,33 q/ha la $N_{32}P_{32}$, 3,08 q/ha la $N_{64}P_{64}$ şi 3,01 q/ha la 10 t/ha gunoi de grajd. Pe nisipurile neirigate, dar mai umede, de la S. C. A. Dăbuleni — Dolj, cele mai mari sporuri de recoltă au fost de 8,2—8,5 q/ha la $N_{96}P_{64}K_{60}$ şi de 9,5—11,0 q/ha la 20 t/ha gunoi de grajd+$N_{48}P_{32}K_{30}$, faţă de 4,2—4,6 q/ha la neîngrăşat. În condiţiile nisipurilor irigate de la Malu-Mare (Dolj), sporuri maxime de producţie s-au realizat la $N_{32}P_{32}$ (5,93 q/ha), $N_{32}P_{32}K_{40}$ (8,25 q/ha) şi $N_{64}P_{32}K_{40}$ (8,18 q/ha).

Adăugarea de molibden la dozele respective de îngrășăminte a adus în plus încă 0,68—4,29 q/ha.

TABELUL 4.10

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA PRODUCȚIEI DE FASOLE BOABE, PE NISIPURILE NEIRIGATE DE LA S.D.E. TÎMBUREȘTI

Varianta	1960		1961		1962		Media	
	q/ha	Dif.	q/ha	Dif.	q/ha	Dif.	q/ha	Dif.
Neîngrășat	13,70	Mt	3,40	Mt	3.90	Mt	7,10	Mt
N_{32}	17,80	+4,10	3,87	+0,47	4,23	+0,33	8,33	+1,23
P_{64}	18,19	+4,49	4,08	+0,68	4,85	+0,95	8,93	+1,83
P_{24}	16,14	+2,44	3,31	−0,09	3,50	−0,40	7,21	+0,11
P_{48}	14,38	+0,68	3,14	−0,26	3,11	−0,79	6,54	−0,56
$N_{32}P_{24}$	16,98	+3,28	4,14	+0,74	5,01	+1,11	8,87	+1,77
$N_{34}P_{48}$	15,60	+1,90	4,04	+0,64	4,83	+0,93	8,46	+1,36
$N_{32}P_{24}K_{40}$	19,19	+5,49	4,21	+0,81	4,00	+0,10	8,98	+1,88

Din cele prezentate se poate conchide că pentru fasolea boabe, economice sînt dozele mici și mijlocii de îngrășăminte : 30—80 kg/ha N, 30—60 kg/ha P_2O_5, 40—60 kg/ha K_2O (numai unde se simte nevoia de potasiu) și 10—20 t/ha gunoi de grajd. Spre limitele superioare ale dozelor se va merge pe solurile cu fertilitate naturală scăzută, în condiții de irigare sau în zonele mai umede, precum și acolo unde fasolea urmează după premergătoare slab fertilizate. În condiții de irigare, ca și în zonele cu umiditate ridicată, este indicată menținerea raportului de 1 : 1 între N și P, deoarece excesul de azot împreună cu apa duce la creșterea luxuriantă a plantelor în detrimentul fructificării, mărește sensibilitatea plantelor la atacul bolilor și întîrzie maturitatea.

Aplicarea îngrășămintelor cu fosfor și potasiu se face odată cu arătura de bază. Gunoiul de grajd este mai indicat să se dea culturii premergătoare, fasolea folosind bine efectul lui prelungit. Îngrășămintele cu azot se aplică odată cu pregătirea patului germinativ.

Pe solurile acide, se recomandă și folosirea de amendamente calcaroase, 4—6 t/ha piatră de var.

Influență pozitivă asupra sporirii producției de fasole are și utilizarea unor microelemente : molibden, bor, zinc, mangan. Molibdenul contribuie la formarea proteinelor și favorizează dezvoltarea bacteriilor de nodozități, care la rîndul lor fixează mai intens azotul din atmosferă. Molibdenul este indicat pe toate solurile. Lipsa sau insuficiența borului din sol provoacă clorozarea plantelor și ca urmare se deregleazǎ procesul de fotosinteză, iar producția scade cu 10—14%. Borul prezintă importanță atît pe cernoziomuri, cît și pe solurile amendamentate cu calciu. Zincul apare mai necesar pe solurile carbonatate, unde a adus sporuri de recoltă de 20—30%.

4.3.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pentru fasole, atît în condiţii de neirigat, cît şi de irigat, pregătirea de bază a terenului se face ca şi pentru porumb. O atenţie mai deosebită trebuie însă acordată pregătirii patului germinativ, care va fi afînat, pentru a uşura răsărirea (epigeică) şi cît mai bine nivelat, pentru a permite întreţinerea şi recoltarea culturii în condiţii mai bune.

Pe terenurile nisipoase, expuse spulberării, indiferent de planta premergătoare, arătura de bază, la adîncimea de circa 20 cm, se efectuează toamna tîrziu sau primăvara timpuriu, iar pregătirea patului germinativ se face înainte de semănat cu grapa cu discuri sau grapa reglabilă, în funcţie de necesităţi.

4.3.2.4. SĂMÎNŢA ŞI SEMĂNATUL

Sămînţa folosită la semănat trebuie să aibă puritatea de minimum 97%, facultatea germinativă de minimum 90% şi să nu fie mai veche de 3 ani. Înainte de semănat, seminţele se tratează cu Nitragin pentru fasole, folosind 3—4 flacoane pentru cantitatea de sămînţă necesară la ha. Pentru prevenirea şi combaterea antracnozei, bacteriozelor şi ruginii, în preajma semănatului, sămînţa se dezinfectează pe cale fizică, expunînd-o la soare în strat foarte subţire, timp de 50—60 ore, sau pe cale chimică, cu Criptodin, 2 kg/tona sămînţă, cu Tiradin 75 sau Orthocide 50, în doze de 3 kg în 10 litri apă pentru tona de sămînţă.

Epoca de semănat corespunde cu realizarea temperaturii minime de 8—10°C la adîncimea de semănat, iar timpul să fie în continuă încălzire. Prin semănatul prea timpuriu, răsărirea decurge greu şi neuniform, o parte din boabe mucegăiesc şi putrezesc, densitatea plantelor se reduce mult, iar cultura se îmburuienează puternic. Întîrzierea semănatului peste epoca optimă, de asemenea, se soldează cu pierderi de producţie ce ajung la 3—6 q/ha. Calendaristic, epoca optimă de semănat, pentru majoritatea zonelor de cultură din ţară noastră, corespunde cu decadele a doua şi a treia a lunii aprilie. În cursul lunii mai se poate semăna numai în zonele din nordul ţării, în regiunile premontane şi în unele depresiuni, cu climat rece.

Fasolea se seamănă în rînduri simple şi în benzi. Cel mai răspîndit în practică este semănatul în rînduri simple, la 60—70—80 cm între rînduri, folosindu-se semănătoarea SPC-6. Tot cu semănătoarea pneumatică, dar echipată cu 9 secţii în loc de 6, se poate semăna şi la distanţe mai mici, 65—70 cm între rîndurile pe care trec roţile tractorului şi 45 cm între restul rîndurilor. Folosind această metodă şi printr-o îngrijire bună a culturii se asigură sporuri semnificative de producţie.

La S.C.C.I. Mărculeşti, în condiţii de producţie, rezultate foarte bune a dat semănatul în benzi, la 60/12,5 cm. Producţiile realizate după această metodă au variat între 21 şi 25 q/ha. Sporuri semnificative de producţie a dat semănatul în benzi la 60/30 cm şi pe nisipurile din stînga Jiului, unde prin apropierea între rînduri plantele se umbresc reciproc şi astfel se apără mai bine împotriva supraîncălzirii.

Cercetări privind *densitatea* la unitatea de suprafață arată că la noi, pe toate tipurile de sol, atît la neirigat cît și la irigat, prin asigurarea între 30 și 80 de plante/m^2, producțiile realizate în cultura principală de fasole sînt practic egale (tab. 4.11). De aceea, indiferent de metoda de semănat, densitatea optimă pentru fasole trebuie considerată 50—55 boabe germinabile la m^2, scontîndu-se astfel pe 40—50 plante răsărite. Această densitate se asigură cu 80—100 kg/ha sămînță, la soiurile cu bob mic, și 100—150 kg/ha, la soiurile cu bob mare.

TABELUL 4.11

INFLUENȚA DENSITĂȚII ASUPRA PRODUCȚIEI DE FASOLE

Boabe germinabile la m^2	Stațiunea de cercetări			
	Dobrogea		Turda	
	q/ha	%	q/ha	%
30—40	20,83	100	10,25	100
50—60	20,86	100	10,96	106
70—80	19,76	95	11,21	109

Adîncimea de semănat variază între 4—5 cm pe solurile mai grele și 6—7 cm pe solurile mai ușoare sau pe cele obișnuite. Semănatul prea adînc este contraindicat, întrucît mugurașul cu cotiledoanele nu poate străbate un strat prea gros de pămînt pentru a ieși la suprafața solului.

4.3.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Dacă între semănat și răsărit solul formează crustă, aceasta trebuie distrusă pentru a ușura răsărirea plantelor. Spargerea crustei se face cu grapa stelată sau cu sapa rotativă, dar cu multă atenție, pentru a nu rupe colții destul de fragili. În cazul că plantele sînt apropiate de suprafața solului este mai bine să se renunțe la această lucrare.

În timpul vegetației, pentru întreținerea culturii curată de buruieni se aplică 2—3 prașile mecanice și 1—2 prașile manuale pe rînd.

Combaterea buruienilor monocotiledonate se face eficient și folosind unul din erbicidele : Treflan — 3—4 l/ha, Eptam — 8—10 l/ha, Planavin — 3—4 kg/ha, Pregard 500 —, 1,5—2 l/ha. Aceste erbicide se aplică pe toată suprafața, odată cu pregătirea patului germinativ. Fiind foarte volatile, ele se încorporează imediat în sol cu polidiscul, în agregat cu grapa, eventual chiar prin două treceri perpendiculare cu agregatul. Pentru combaterea buruienilor dicotiledonate, nedistruse de erbicidele amintite, se aplică al doilea tratament cu Basagran, 3—4 l/ha, cînd plantele de fasole au 1—3 frunze trifoliate, iar buruienile dicotiledonate se află în faza de rozetă (3—5 frunze).

În anii secetoși, irigarea fasolei are rol hotărîtor asupra producției. Prin irigare se asigură sporuri de 5—8 q/ha și chiar mai mult. La S.C.A. Brăila, irigarea la plafonul de 45—50% și 55—60% din intervalul umidității active a sporit producția cu 10 q/ha și respectiv 12,28 q/ha.

În funcție de precipitațiile din primăvară, pentru fasole sînt necesare 2—3 udări, obișnuit, între 15 iunie și 15 iulie, cînd are loc înflorirea și fructificarea. Norma de udare este, în general, de 500—600 m^3/ha, urmărindu-se menținerea umidității solului la 50—70% din i.u.a., pe adîncimea de 0—50 cm. După umplerea boabelor, udările trebuie evitate, întrucît umiditatea ridicată favorizează dezvoltarea unor boli care atacă păstăile și boabele. Pe nisipuri sînt necesare mai multe udări, 6—8, dar cu norme mai mici, de 250—300 m^3/ha.

4.3.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea fasolei se face cînd 2/3 din păstăi sînt ajunse la maturitate, iar boabele suficient de tari. Întîrzierea recoltatului se soldează cu mari pierderi prin scuturare.

Fasolea se recoltează manual prin smulgere, pe cît posibil spre seară, dimineața pe rouă sau pe timp înorat. După smulgere, se adună în grămezi sau poloage mici (înalte de 50—60 cm) și se lasă așa 2—3 zile pentru uscare. Treieratul se execută cu combina adaptată, trecînd de la o grămadă la alta sau de-a lungul poloagelor, ca și la mazăre.

În ultima vreme s-au făcut încercări promițătoare pentru recoltatul mecanic divizat. În acest scop, se folosește mașina specială MRF-4, prevăzută cu discuri zimțate, care taie plantele de pe două rînduri, sub nivelul solului, și le pologește pe intervalul dintre rînduri. Cu bune rezultate se poate folosi și cultivatorul CPS-6, echipat cu cuțite laterale dreapta și stînga, care la fel taie plantele sub nivelul solului. Adunarea lor în poloage continuie se face cu grebla oblică GO-3 sau manual. Plantele tăiate și așezate în poloage se lasă să se usuce și apoi se treieră cu combina prevăzută cu ridicător. Folosirea cultivatorului dă rezultate numai dacă cultura este curată de buruieni, altfel organele de lucru se înfundă.

Producția fasolei este, în general, mai mică decît a mazării și cu oscilații mai mari de la un an la altul. Totuși, în condiții favorabile de cultură, normale trebuie considerate producțiile de 12—15 q/ha la neirigat și de 20—30 q/ha la irigat.

La noi, în perioada 1971—1975, producția medie a fost de 6,1 q/ha, iar în 1976—1977 de 6,0 q/ha. În unele județe se realizează însă producții de peste 10 q/ha, existînd și unități care obțin chiar 20 q/ha.

Pe plan mondial, în 1976, producția medie a fost de 5,22 q/ha. Numeroase țări au realizat însă producții mult mai mari (Turcia 16,32 q/ha, Italia — 14,97 q/ha, S.U.A. — 12,99 q/ha, Japonia — 12,19 q/ha, Tailanda — 12,67 q/ha, Argentina — 12,0 q/ha ș.a.).

Raportul boabe : vreji este de circa 1 : 1.

4.3.3. CULTURA INTERCALATĂ A FASOLEI

În perioada 1973 — 1976, fasolea intercalată cu porumbul s-a cultivat la noi în medie pe 800 000 ha, realizîndu-se circa 50% din producția globală.

Cultivată prin porumb, fasolea dispune de un microclimat mai favorabil, îndeosebi în anii secetoşi şi cu temperaturi ridicate.

În asemenea condiţii, plantele de fasole sînt protejate în perioada înfloritului şi fecundării împotriva arşiţelor, a secetei atmosferice şi vînturilor uscate şi, ca urmare, fructificarea sporeşte mult.

Numeroase cercetări efectuate la noi în ţară arată că prin asocierea judicioasă a acestor două plante producţia de porumb nu scade sau chiar dacă scade puţin, în schimb se realizează suplimentar o recoltă de fasole, cu beneficii economice remarcabile (tab. 4.12). La S.C.A. Suceava, faso-

TABELUL 4.12

PRODUCŢIA DE PORUMB ŞI FASOLE ÎN CULTURĂ INTERCALATĂ ŞI EFICIENŢA ECONOMICĂ ÎN FUNCŢIE DE DENSITATE

(S.C.A. Oradea, 1964—1966)

Fasole cuiburi/ha	Porumb — mii plante la ha					
	30			40		
	Porumb q/ha	Fasole q/ha	Beneficii lei/ha	Porumb q/ha	Fasole q/ha	Beneficii lei/ha
0	50,31	—	Mt	51,61	—	Mt
8 300	46,41	1,94	—	47,61	1,70	3
16 700	42,91	3,87	166	43,93	3,64	196
33 300	38,43	5,93	252	38,79	5,21	32

lea cultivată la al treilea cuib de porumb nu a diminuat cu nimic producţia de porumb, dar s-a obţinut în plus 2,77 q/ha fasole boabe şi un beneficiu de 913 lei/ha. La S.D.E. Băneasa-Bucureşti, cultivarea fasolei la al doilea cuib de porumb, deşi a redus producţia de porumb cu 2,19 q/ha, totuşi a asigurat suplimentar 2,67 q/ha fasole şi un beneficiu de 646 lei/ha.

Rezultate şi mai bune se realizează în cultura intercalată irigată. Cercetări efectuate de A. Olteanu (1964) la S. D. E. Băneasa demonstrează că în condiţii de irigare se obţin producţii de peste 110 q/ha porumb boabe şi 2,56—3,71 q/ha fasole, obţinîndu-se astfel venituri suplimentare între 1 438 şi 1 722 lei/ha. C. A. P. Stoicăneşti (Olt), practicînd cultura intercalată a fasolei pe întreaga suprafaţă de porumb (1 000 ha), a obţinut în anul 1971, pe lîngă producţii ridicate de porumb, cîte 4,5—5,0 q/ha fasole şi un venit de peste 2 milioane lei numai din vînzarea fasolei.

O mare importanţă în practicarea culturii asociate porumb-fasole o are stabilirea densităţii optime şi a metodei de semănat pentru ambele plante. Majoritatea cercetărilor efectuate la noi pledează pentru semănarea a 10 000—20 000 cuiburi de fasole la ha, fără a modifica densitatea optimă a porumbului. Distanţa între rîndurile de porumb intercalate şi pe rînd cu fasole se stabileşte de fiecare unitate, în funcţie de condiţiile locale şi de experienţa acumulată (la fiecare 2 sau 3 rînduri de porumb cu distanţe variabile pe rînd). Cu bune rezultate se poate folosi şi cultura

intercalată în benzi (culise) alternative (4 rînduri de porumb și 2 rînduri de fasole etc). Orientativ, cantitatea de sămînță de fasole folosită la hectar este de 15—20 kg.

În legătură cu tehnologia culturii intercalate trebuie ținut seamă și de alte aspecte, ca : folosirea de soiuri de fasole oloagă ; fasolea nu se poate cultiva prin porumbul tratat cu erbicide triazinice sau alte erbicide selective numai pentru porumb ; semănatul se va executa concomitent cu porumbul, folosind semănătoarea SPC-6 echipată cu distribuitor dublu, exceptînd semănatul în benzi ; lucrările solului, fertilizarea și lucrările de întreținere se execută potrivit cerințelor culturii de bază ; recoltarea fasolei se face manual. Perfecționarea tehnologiei de cultivare a porumbului și faptul că recoltarea se face manual vor diminua în perspectivă cultura fasolei prin porumb.

4.3.4. CULTURA SUCCESIVĂ A FASOLEI

Fasolea pentru boabe se poate cultiva și în cultură succesivă (cultură dublă, cultură în miriște), după plante care părăsesc terenul la începutul verii, obținîndu-se astfel două recolte pe an de pe aceeași suprafață.

Soiuri. Cele mai potrivite pentru cultura succesivă sînt soiurile timpurii (F 332, Gratiot ș.a.), care ajung la maturitate pînă la sfîrșitul lunii septembrie — începutul lui octombrie, chiar dacă se seamănă la începutul primei decade a lunii iulie. Bune rezultate dă și soiul Progres, dacă se seamănă în cursul lunii mai.

Rotații. Cele mai bune premergătoare pentru cultura succesivă sînt plantele care eliberează terenul pînă la mijlocul lunii iunie (borceaguri, cereale pentru masă verde, cartoful timpuriu, rapița, orzul fulguit, culturile compromise de calamități — inundații, grindină etc.). După asemenea culturi pot asigura producții apropiate sau chiar la nivelul culturii normale.

Fertilizarea. Fasolea în cultură succesivă valorifică bine efectul prelungit al îngrășămintelor cu fosfor și potasiu aplicate culturii premergătoare. Fertilizarea directă se va face numai cu azot, în doze mici și moderate. În funcție de fertilitatea solului și de epoca de semănat se recomandă 35—80 kg/ha N (tab. 4.13).

TABELUL 4.13

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR ASUPRA PRODUCȚIEI DE FASOLE BOABE ÎN CULTURĂ SUCCESIVĂ

Planta premergătoare	I.C.C.P.T. Fundulea		S.C.A. Brăila	
	N_{40}	N_{80}	N_{40}	N_{80}
	q/ha	q/ha	q/ha	q/ha
Orz pentru boabe	14,0	14,8	11,7	12,5
Grîu	15,7	16,1	8,8	10,3
Rapiță	13,7	14,7	—	—

Pregătirea terenului pentru semănat se face prin două discuiri perpendiculare, în agregat cu grapa stelată sau grapa reglabilă, sau prin lucrare cu freza. Dacă terenul este prea greu, prea tasat sau dacă cultura premergătoare lasă multă masă vegetativă se execută arătura la 18—20 cm, urmată de 1—2 discuiri.

Semănatul. Se face ca şi în cultura principală. Se asigură însă o densitate ceva mai mare, 60 boabe germinabile/m², întrucît gradul de ramificare al plantelor este mai redus decît în cultura principală.

Lucrările de îngrijire. Pentru combaterea buruienilor se aplică două praşile mecanice şi una—două praşile manuale pe rînd. Tot pentru combaterea buruienilor şi mai ales a samulastrei de cereale păioase, care se distrug greu numai prin praşile, se poate folosi erbicidul Treflan, 4 l/ha, aplicat odată cu pregătirea patului germinativ. Combinarea celor două metode, erbicide — praşile, dă rezultate mai bune.

Reuşita fasolei în cultură dublă depinde în mare măsură de asigurarea plantelor cu apă pe tot parcursul vegetaţiei şi mai ales în perioada de creştere intensă (înflorire — fructificare). În funcţie de regimul precipitaţiilor şi al temperaturilor ridicate, sînt necesare 3—5 udări cu cîte 400—500 m³/ha. Prin irigare, important este ca plafonul de umiditate pe adîncime de 0—50 cm să se menţină în limitele 50—70% din i.u.a. Pentru asigurarea unei răsăriri rapide şi uniforme de cele mai multe ori este nevoie şi de o udare imediat după semănat, cu 200—400 m³/ha.

Recoltarea şi treieratul se fac ca şi în cazul culturii principale.

Producţia variază în funcţie de condiţiile de cultură, între 8 şi 22 q/ha.

4.4. SOIA

4.4.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

4.4.1.1. IMPORTANŢĂ

Soia este una dintre cele mai importante plante agricole pentru alimentaţia oamenilor, animalelor şi pentru industrie. Seminţele ei, datorită conţinutului mare de proteine (în medie 38%), de grăsimi (în medie 20—22%) şi vitamine (A, B_1, B_2, D, E, C, K), au valoare nutritivă foarte ridicată.

În hrana oamenilor, boabele de soia se folosesc fie întregi, fie măcinate (supe, paste făinoase, biscuiţi, ciocolată, surogat de cafea etc). În ultimul timp, din făinurile de soia (cu 40—55% proteine) sau din concentratul proteic (cu 65—70% proteine) se obţin produse texturate cu 45—50% proteine, care, amestecate în proporţie de pînă la 30% cu produse de carne tocată, se utilizează cu succes în alimentaţie (supe concentrate, conserve, diferite preparate culinare). De asemenea, din izolate proteice de soia (cu 90—97% proteine), prin filare, se obţin proteine filate, exclusiv din soia în general hidratate (cu 60—65% umiditate şi 20—21% proteine), care imită carnea de porc, de vită, de pui. Făina de

soia, amestecată cu cea de grîu, în proporție de 5—10%, dă o pîine gustoasă, cu valoare nutritivă mai ridicată.

Din boabele de soia se prepară și lapte (cu compoziție apropiată de a laptelui de vacă), margarină, brînzeturi etc.

Mare importanță prezintă soia ca materie primă în industria uleiului, ea ocupînd primul loc în producția mondială de ulei vegetal. Din ulei se separă lecitina, produs larg folosit în medicină.

În hrana animalelor, boabele se întrebuințează sub formă de uruială, de turte și șroturi, amestecate cu uruiala de porumb sau cu alte produse sărace în proteine. În stare verde, fîn sau siloz (cultivată fie singură, fie în amestec cu porumbul ș.a.), soia constituie un furaj foarte valoros.

Ca leguminoasă, soia contribuie la ridicarea fertilității solului, fiind o bună premergătoare pentru majoritatea culturilor. În condiții de irigare se poate cultiva în cultură dublă.

4.4.1.2. SUPRAFEȚE

Suprafața cultivată cu soia pe glob, după datele F.A.O., era în anul 1976 de 44,885 milioane ha, ceea ce reprezenta de circa 3 ori mai mult față de perioada 1948—1958. Pe continente, situația se prezenta astfel: America de Nord și Centrală — 20,309 milioane ha, Asia — 16,171 milioane ha, America de Sud — 7,106 milioane ha, Europa — 300 mii ha, Africa — 209 mii ha, Oceania — 28 mii ha. Cele mai mari cultivatoare de soia, în același an, au fost S.U.A. (20,0 milioane ha), R. P. Chineză (14,202 milioane ha), Brazilia (6,416 milioane ha) U.R.S.S. (762 mii ha), Indonezia (745 mii ha), R. P. D. Coreeană (403 mii ha) etc.

Trebuie subliniat că, datorită importanței pe care o prezintă soia, pe glob se manifestă tendința de extindere a culturii ei. În S.U.A., în ultimii zece ani suprafața s-a dublat, permițînd acestei țări să producă peste 60% din producția mondială și 90% din soia comercializată în lume. Tot în ultimii zece ani, în Brazilia suprafața a crescut de douăzeci de ori, iar producția globală s-a mărit de 30 de ori, devenind a doua exportatoare de soia după S.U.A.

În țara noastră, în perioada 1973—1976, suprafața cultivată cu soia a variat între 120 800 și 238 500 ha, față de 10 100 ha în anul 1938 și 24 900 ha în 1960. Pentru anii viitori se prevede extinderea și mai mult a culturii de soia; în prezent, România este cea mai mare țară cultivatoare de soia din Europa.

4.4.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Soia aparține genului *Glycine* L., care cuprinde mai multe specii, dintre care cea mai importantă este *Glycine hispida* Maxim. (sin. *Soja hispida* Moench.)

G. hispida sau soia cultivată este plantă anuală, erbacee și are mai multe subspecii:

Ssp. manshurica Enk. cuprinde forme cu tulpina erectă, rezistente la cădere, precoce şi semiprecoce. Boabele sînt ovale sau sferice, galbene, castanii, negre sau verzui, cu MMB 120—230 g. Este cea mai răspîndită în cultură.

Ssp. chinensis Enk. prezintă forme cu tulpina înaltă şi subţire, sensibile la cădere, tardive şi semitardive. MMB 70—130 g.

Ssp. indica Enk. cuprinde forme tardive cu talie înaltă, ramuri subţiri şi aplecate. Seminţele sînt mici. MMB 45—90 g.

Ssp. japonica Enk. prezintă forme tardive, înalte, cu tulpina groasă şi ramificată. Are seminţe mari, de culoare galbenă, verde, castanie sau neagră. MMB ajunge pînă la 520 g. Este răspîndită în Japonia, iar în ultima vreme a fost introdusă în America şi U.R.S.S.

Alte specii ale genului *Glycine* mai sînt: *G. ussuriensis* Regl. et Maack., plantă anuală, ce creşte în stare sălbatică prin fîneţele din Extremul Orient; *G. gracilis* (S.K.W.), plantă anuală, ce se întîlneşte ca buruiană în culturile de *Phaseolus mungo* din Orientul îndepărtat.

Ssp. manshurica, la care aparţin majoritatea soiurilor cultivate, cuprinde mai multe varietăţi, deosebite între ele după culoarea perişorilor, a păstăilor, a boabelor şi a hilului (tab. 4.14).

TABELUL 4.14

CARACTERISTICILE VARIETĂŢILOR DE SOIA DIN SSP. MANSHURICA

Varietăţile	Culoarea perişorilor	Culoarea păstăilor	Culoarea seminţelor	Culoarea hilului
Communis	Albă	Brun-deschisă	Galbenă	Galbenă
Immaculata	Albă	Brun-deschisă	Galbenă	Cafenie-deschisă
Stricta	Albă	Brun-deschisă	Galbenă	Cenuşie
Serotina	Albă	Brun-deschisă	Galbenă	Neagră
Flavida	Roşcată	Castanie-deschisă	Galbenă	Galbenă
Sordida	Roşcată	Castanie-deschisă	Galbenă	Cafenie
Ucrainica	Roşcată	Castanie-deschisă	Galbenă	Cafenie cu dungă albă la mijloc
Latifolia	Roşcată	Castanie-deschisă	Galbenă	Neagră
Viridis	Roşcată	Castanie-deschisă	Verde	Verde
Bruneum	Roşcată	Castanie-deschisă	Cafenie	Cafenie
Nigrum	Roşcată	Castanie-deschisă	Neagră sau cu mozaic cafeniu-roşcat	De culoarea tegumentului

Se consideră că soia cultivată *(G. hispida)* derivă din *G. ussuriensis.*

Soiuri. Toate soiurile cultivate la noi aparţin ssp. *manshurica,* varietăţile communis, latifolia şi immaculata.

După perioada de vegetaţie, soiurile de soia se grupează în: foarte precoce (70—90 zile), precoce (90—115 zile), semiprecoce (115—130 zile), semitardive (130—145 zile), tardive (peste 145 zile). La soiurile precoce, înflorirea începe după 30—32 zile de la răsărit, la cele semiprecoce şi semitardive după 40—50 zile, iar la cele tardive după 80—90 zile.

În ţara noastră sînt zonate soiuri din toate grupele de precocitate, dintre care pentru boabe cele mai importante se prezintă în tabelul 4.15.

TABELUL 4.15

SOIURILE DE SOIA CULTIVATE ÎN ROMÂNIA

Soiul (Originea)	Varietatea	Înălțimea		Culoarea florilor	Bobul			Perioada de vegetație, zile	Zona de cultură
		Plantei (cm)	Inserția primei păstăi (cm)		Forma, culoarea	Culoarea hilului	MMB g		
Acmé (Secca) (Canada)	communis	40—50	9—13	Violacee	Ovoid-alungită, galbenă	Galbenă	130—160	85—100	Zonele reci. Cultură dublă
Merit (Canada)	immaculata	50—70	12—14	Albă	Ovoidală, galbenă	Cafeniu-deschis	130—150	100—125	Zonele reci. Cultură dublă
Chippewa 64 (S.U.A.)	latifolia	60—80	12—14	Violacee	Sferică, galbenă	Neagră	120—150	120—137	Cîmpia de sud și de vest, Moldova, Transilvania
Flora (Autohton)	latifolia	70—80	12—13	Violacee	Sferică, galbenă	Cenușie-închis	120—160	114—140	Cîmpia de sud și de vest
Violeta (Autohton)	latifolia	70—90	13—16	Violacee	Sferică, galbenă	Cenușie-deschis	120—160	135—145	Cîmpia de sud și de vest
Amsoy (S.U.A.)	communis	90—120	16—25	Violacee	Sferică — ușor alungită, galbenă	Galbenă-intens	145—160	135—145	Cîmpia de sud și de vest
Wayne (S.U.A.)	latifolia	90—140	14—16	Albă	Sferică, galbenă-lucioasă	Neagră	160—220	150—165	Cîmpia din sudul țării

În ultimul timp au mai fost admise în cultură şi soiurile Beeason, Amsoy 71, Corsoy şi Wells.

Pentru o constanță mai mare a producției, ca şi pentru eşalonarea recoltării şi eliberării la timp a terenului, în vederea însămînțării grîului, este indicat ca fiecare unitate, cînd are suprafață mai mare de soia, să cultive două soiuri — unul mai precoce şi altul mai tardiv.

4.4.1.4. PARTICULARITĂŢI BIOLOGICE

Soia are răsărire epigeică, din care cauză stratul de pămînt ce acoperă sămînța trebuie să fie cît mai afînat.

Rădăcina principală este pivotantă şi are numeroase ramificaţii secundare. Dezvoltarea sistemului radicular, atît în profunzime, cît şi în greutate, este mult influențată de natura solului şi de aprovizionarea cu apă şi elemente nutritive. De regulă, pe solurile cu textură mijlocie (cernoziomuri), sau uşoară (nisipuri) rădăcinile ajung pînă la 130—150 cm, însă marea lor masă (circa 75%) se dezvoltă în stratul arabil (0—30 cm). La o bună aprovizionare cu apă şi elemente nutritive, rădăcinile pătrund mai puțin adînc (100—120 cm), dar masa lor în stratul arabil este mai mare (peste 80%). Ca şi la alte leguminoase, rădăcinile de soia au mare putere de solubilizare şi absorbție pentru compuşii greu solubili din sol.

Pe rădăcina principală şi mai ales pe ramificațiile ei se formează nodozități. Cantitatea şi calitatea nodozităţilor este mult influențată de natura solului, de umiditate, temperatură etc. În general, pe solurile grele, compacte, reci, acide (podzoluri) şi pe cele uşoare şi sărace, cu puţină apă şi temperaturi ridicate (nisipurile), nodozitățile se formează mai slab.

Tulpina de soia (fig. 4.6) este erectă, mai mult sau mai puțin ramificată, în funcție de soi şi de condiţiile de mediu. La soiurile precoce are înălţime mai mică (40—70 cm), iar la cele tardive mai mare (60—150 cm).

Frunzele sînt trifoliate (cu excepţia celor bazale, care sînt simple) şi acoperite cu perişori, ca şi tulpina. Suprafaţa de asimilaţie a frunzelor are deosebită importanță în procesul fructificării şi producției. Cu cît frunzele captează mai multă energie luminoasă, cu atît fotosinteza se desfăşoară mai intens şi ca urmare potențialul de producție al plantei este mai mare.

Cercetări efectuate în S.U.A. au arătat că suplimentarea energiei luminoase a soarelui pe parcele experimentale numai timp de două săptămîni (sfîrşitul înfloritului — formarea primelor păstăi) a sporit producția de soia cu 15%. Este cunoscut că la multe soiuri de soia şi la tehnologiile clasice de cultivare, în formarea recoltei un rol deosebit îl au frunzele din etajele medii şi superioare ale tulpinii, care recepționează mai multă lumină solară.

Florile sînt mici, albe sau violacee, grupate cîte 3—9 în raceme scurte.

Înflorirea începe în faza de 5—6 frunze şi durează, în funcţie de soi şi de condiţiile de vegetație, 10—40 zile. Deschiderea florilor are loc în cea mai mare parte (70—80%) în orele de dimineaţă. Florile sînt hermafrodite, iar fecundarea este autogamă. Fecundarea cu polen străin



Fig. 4.6. Soia :
A — plantă de soia în plină vegetație ; *B* — plantă ajunsă la maturitate ;
C — păstăi de soia.

se face numai la o mică proporție din flori (1—2%). Cercetări mai noi efectuate în S.U.A. au descoperit însă la soia sterilitatea masculă, precum și posibilitatea polenizării soiei prin intermediul albinelor. Folosind acest mod de polenizare, la soiurile frecvent vizitate de albine (corolă vizibilă, nectar mai mult și mai bun calitativ, floarea deschisă în permanență) s-au realizat sporuri de producție de 14—16%.

Producțiile efective realizate la soia sînt, în general, inferioare potențialului biologic de producție al plantei. Aceasta se datorează, în primul rînd, fenomenului de avortare, care uneori ajunge la 50 și chiar 75%. Avortarea se manifestă prin căderea bobocilor și florilor, a păstăilor incomplet dezvoltate. Multe păstăi, deși dezvoltate, nu formează boabe sau nu ajung la maturitate. Cauzele acestui fenomen încă nu sînt elucidate, dar probabil că la baza lui stă un complex de factori, că : iluminare insuficientă, fecundare defectuoasă, temperaturile prea scăzute sau prea ridicate și seceta, mai ales din perioada înfloririi — fructificării etc.

Fructul este o păstaie scurtă, acoperită cu perișori, și cuprinde 2—4 boabe. La maturitate devine cafeniu, iar la unele soiuri dehiscent. Totuși, la soia păstăile plesnesc mai greu decît la mazăre și fasole. Într-un racem se formează 1—5 păstăi.

Semințele au formă, mărime și culoare diferite. MMB variază între 50 și 400 g, mai frecvent 100—200 g MH este de 65—80 kg.

4.4.1.5. RELAŢIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAŢIE

Soia este plantă iubitoare de *căldură*. Pentru întreaga perioadă de vegetaţie necesită 2 100 — 3 000°C, în funcţie de soi.

Germinaţia începe la 7—8°C. Imediat după răsărire plantele suportă temperaturi de scurtă durată pînă la —2°, —3°C. comportîndu-se din acest punct de vedere mai bine decît fasolea şi chiar porumbul. În fazele de creştere activă din timpul verii, temperaturile joase (sub 14°C), ca şi oscilaţiile mari de temperatură dintre zi şi noapte îi dăunează mult, deoarece fecundarea decurge defectuos, multe flori avortează, formarea fructelor şi boabelor se desfăşoară nesatisfăcător. În aceste faze, influenţă negativă exercită şi temperaturile peste 30°C (Zamfirescu N, şi col., 1965).

Soia răsare şi vegetează bine, dacă în diferitele faze de vegetaţie dispune de temperaturile prezentate în tabelul 4.16.

TABELUL 4.16

TEMPERATURA MINIMĂ ŞI OPTIMĂ NECESARĂ PENTRU PARCURGEREA DIFERITELOR FAZE DE VEGETAŢIE LA SOIA

Faza de vegetaţie	Temperatura minimă (°C)	Temperatura optimă (°C)
Germinare	7— 8°	20—22°
Semănat-răsărit	8—10°	20—22°
Formarea organelor de reproducere	16—17°	21—23°
Înflorire	17—18°	22—25°
Formarea seminţelor	13—14°	21—23°
Coacere	8— 9°	19—20°

Faţă de *umiditate*, soia are exigenţe destul de ridicate. Coeficientul mediu de transpiraţie este de 520, însă cu variaţii mari de la o fază la alta : 800—920 la formarea primelor frunze simple trifoliate, 660—650 la începutul infloritului, 457 la înflorirea deplină, 270—300 spre terminarea umplerii boabelor şi 250 în faza de coacere. În decurs de 24 ore, o plantă pierde prin transpiraţie 100—150 g apă în faza premergătoare înfloritului şi 300—350 g în perioada formării păstăilor şi boabelor.

Soia, are cerinţe mari faţă de umiditate încă de la germinare, cînd boabele ca să încolţească absorb 120—150% apă faţă de greutatea lor. Consumul de apă este ridicat şi în timpul vegetaţiei, cu variaţii de la o perioadă la alta. Din cercetările S.C.A. Brăila rezultă că soiul Chippewa, cultivat pe cernoziom castaniu, a consumat în medie pe zi 2—2,5 mm apă în luna mai, 4—5 mm în iunie şi august şi 5,5—6,8 mm în iulie. Consumul lunar total de apă depăşeşte deci 120 mm în lunile iunie, iulie şi august. Edificatoare în acest sens sînt şi datele din tabelul 4.17 şi figura 4.7, care arată că consumul mare de apă are loc în faza formării organelor de reproducere, care este perioada cea mai critică (10—15 VI — 15—26 VIII). Insuficienţa umidităţii în această perioadă provoacă căderea fructificaţiilor (flori, păstăi), iar boabele care se formează rămîn mici, se

TABELUL 4.17

CONSUMUL DE APĂ MEDIU ZILNIC (mm), ÎN PRINCIPALELE FAZE DE VEGETAŢIE LA SOIA BOABE CULTIVATĂ PE TERASA BRĂILEI (media 1966—1968)

Fazele de vegetaţie	Consum mediu zilnic din consumul total de 510—570 mm
Semănat-butonizare	3,0—3,2
Butonizare-formarea păstăilor	5,9—6,2
Formarea păstăilor-maturitate	4,3—5,3
Pe întreaga perioadă de vegetaţie	3,9—4,3

zbîrcesc şi producţia scade cu circa 50% şi chiar mai mult. Lipsa acută de apă poate duce şi la îngălbenirea, uscarea şi căderea frunzelor, care, de asemenea, se reflectă negativ asupra recoltei. Între consumul total de apă şi producţie, există o corelaţie directă (fig. 4.8).

Soia se dezvoltă cel mai bine şi asigură producţii maxime dacă pe parcursul vegetaţiei intense i se asigură o umiditate de 50—70% din i.u.a.

Faţă de *lumină*, soia se comportă ca plantă de zi scurtă. La iluminare intensă produce mai multe ramificaţii, mai multe păstăi şi boabe, iar primele ramificaţii şi păstăi se formează mai sus pe tulpină.

Solurile cele mai potrivite pentru soia sînt cele cu textură mijlocie, bogate în humus, fosfor, potasiu şi calciu şi cu reacţie neutră pînă la slab acidă (pH=6,5—7), aşa cum sînt cernoziomurile, solurile brun roşcate de pădure, solurile de luncă. Condiţii foarte bune de vegetaţie

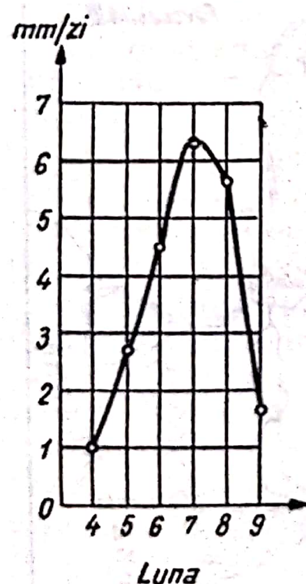


Fig. 4.7. Consumul mediu zilnic de apă al soiei.

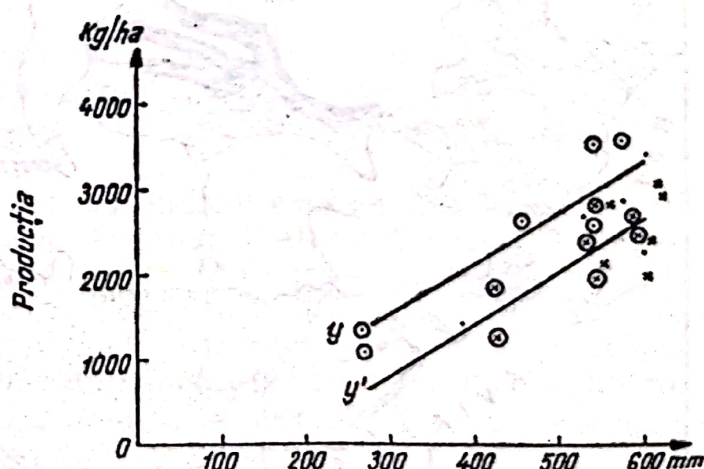


Fig. 4.8. Corelaţia dintre consumul de apă al soiei şi producţie :
y — îngrăşat ; y' — neîngrăşat.

găseşte soia, atît sub aspectul climei, cît şi al solului, în incintele îndiguite ale Dunării, fără exces de umiditate, precum şi pe solurile foste submerse (fund de lac). Neprielnice îi sînt solurile prea grele şi acide, sărăturile şi nisipurile uscate.

4.4.1.6. ZONELE ECOLOGICE

În funcţie de cerinţele biologice ale soiei şi condiţiile naturale (climă şi sol), în ţara noastră *zona foarte favorabilă* (fig. 4.9) pentru soia este restrînsă în depresiunea Jijia — Bahlui (Moldova) şi pe luncile Mureşului şi Tîrnavelor (Transilvania). Aci întîlneşte condiţii favorabile de temperatură şi de umiditate. Tot în această zonă se încadrează şi Lunca Dunării, unde apa freatică, microclimatul şi solul îi oferă condiţii foarte favorabile de vegetaţie.

Zona favorabilă, cu subzonele ei, ocupă cea mai mare suprafaţă şi se suprapune cu zonele foarte favorabilă şi favorabilă a porumbului. În cîmpia de vest şi în centrul Transilvaniei, condiţiile climatice se apropie mult de cerinţele soiei. În celelalte subzone (F II şi F III), factorul limitativ fiind ori temperatura, ori seceta, în condiţii normale soia asigură producţii mai mici. Introducerea în cultură de soiuri mai precoce, potrivite pentru zonele mai răcoroase, îmbunătăţirea măsurilor fitotehnice şi mai ales extinderea irigaţiilor în sudul ţării creează şi aici condiţii pentru asigurarea de producţii la fel de ridicate ca şi în zona foarte

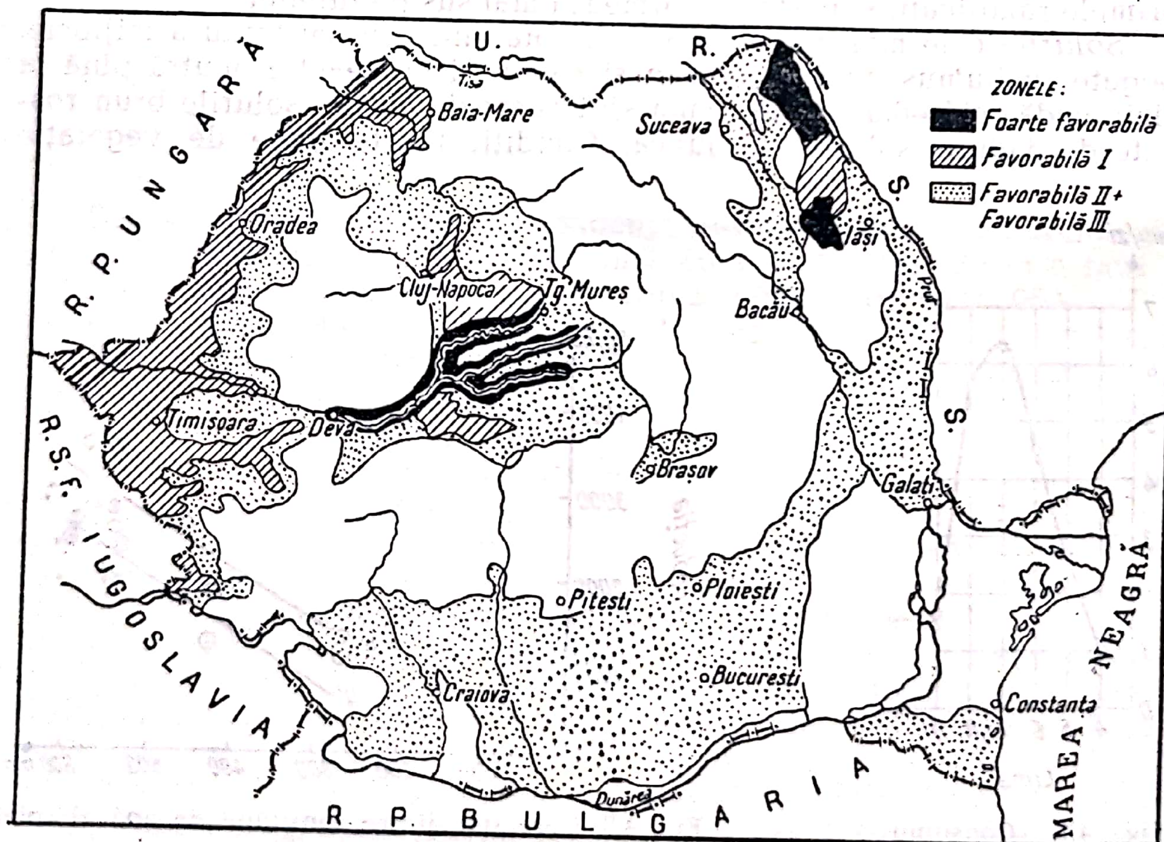


Fig. 4.9. Harta ecologică a soiei.

favorabilă. În sistemele de irigații din sudul țării soia se poate cultiva și în cultură succesivă. Toate acestea demonstrează că vechea hartă ecologică a soiei trebuie să sufere unele corecții, în sensul că zonele irigate din sud, neîncadrate pînă acum în nici o zonă de favorabilitate (Bărăganul, Dobrogea, nisipurile din Oltenia) pot fi încadrate în zonele foarte favorabilă și favorabilă I.

4.4.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

4.4.2.1. ROTAȚIA

Soia nu are pretenții deosebite față de planta premergătoare. Ea se poate cultiva cu rezultate la fel de bune atît după cereale păioase, cît și după prășitoare sau chiar după ea însăși (tab. 4.18).

TABELUL 4.18

INFLUENȚA PLANTEI PREMERGĂTOARE ASUPRA PRODUCȚIEI DE SOIA, LA S.C.A. TURDA.

Planta premergătoare	Boabe (q/ha)
Soia	20,81
Grîu de toamnă	20,55
Cartof	20,41
Sfeclă de zahăr	20,11
Porumb	19,82

Cercetări efectuate la I.C.C.P.T. Fundulea, pe o perioadă îndelungată de ani, de asemenea, arată că producția de soia obținută în monocultură, după grîu și după porumb, atît în condiții de nefertilizare, cît și de fertilizare, este practic egală.

În S.U.A., cel mai mult, soia intră în rotație cu porumbul, apoi cu grîul, cartoful și mazărea furajeră. În U.R.S.S. se apreciază că cele mai bune premergătoare pentru soia sînt porumbul, grîul de toamnă, sfecla de zahăr și cartoful.

În condițiile țării noastre, cel mai indicat este ca soia să se cultive după grîu, porumb, cartofi, sfeclă de zahăr și alte prășitoare. După porumb soia nu se va amplasa dacă acesta a fost tratat pe toată suprafața sau chiar pe rînd cu erbicide triazinice în doze mari. Practicarea monoculturii de 2—3 ani, deși nu provoacă depresiuni în producție, trebuie totuși evitată. Amplasarea soiei în rotație de scurtă durată are un rol însemnat în rentabilizarea rotațiilor și în echilibrarea balanței proteice (tab. 4.19). După cum reiese din datele prezentate, în rotația de 3 ani contribuția soiei la venitul net și la totalul proteinei digestibile este foarte mare. În rotația de 4 ani, unde intervine sfecla de zahăr cu cel mai mare venit, aportul soiei scade, însă își menține o pondere ridi-

TABELUL 4.19

PARTICIPAREA SOIEI LA RENTABILIZAREA ROTAȚIEI ȘI A BALANȚEI PROTEICE (I.C.C.P.T. Fundulea, 1970—1973)

Participarea în rotație	Agrofond	Participarea, în %, la obținerea:		
		Venitului net	Unităților cerealiere	Proteinei digestibile
33,3% (Rotația 3 ani: grîu-porumb-soia)	Neîngrășat N_{80} P_{50}	71 50	27 20	43 36
25% Rotația 4 ani: grîu-sfeclă-porumb-soia)	Neîngrășat $N_{80}P_{50}$	22,5 9,1	15 10	36 28

cată în balanța proteică. La totalul venitului direct al soiei mai trebuie adăugate și veniturile suplimentare datorate producțiilor mai mari obținute de la plantele postmergătoare, ea fiind plantă amelioratoare a solului. Prezența soiei în structura culturilor, în condițiile unei tehnologii corespunzătoare, contribuie și la economisirea unor însemnate cantități de îngrășăminte, iar în condiții de irigare reprezintă o măsură de rentabilizare a irigației.

La rîndul ei, soia este foarte bună premergătoare pentru majoritatea culturilor.

4.4.2.2. FERTILIZAREA

Soia este o plantă agricolă cu cel mai mare consum de substanțe nutritive, îndeosebi azot (tab. 4.20). Pentru producerea a 100 kg boabe, soia consumă de circa 5 ori mai mult azot decît fosfor și de 2,3 ori mai mult decît potasiu. Consumul ridicat de azot este determinat de bogăția boabelor și a celorlalte organe ale plantelor în substanțe proteice.

TABELUL 4.20

CANTITATEA DE SUBSTANȚE NUTRITIVE NECESARĂ PLANTELOR DE SOIA PENTRU PRODUCȚII DIFERITE DE BOABE

Producția de boabe, q/ka	N (kg/ha)	P_2O_5 (kg/ha)	K_2O (kg/ha)	Consumul la 100 kg semințe		
				N	P_2O_5	K_2O
26,77	251	49	109	9,37	1,90	4,07
40,51	376	72	163	—	—	—
53,75	502	99	213	—	—	—

Din cantitatea totală de elemente nutritive, în boabe rămîn 75% N, 75% P_2O_5 și 60% K_2O. Restul de elemente nutritive sînt depozitate în părțile aeriene și după recoltarea soiei revin în sol prin îngroparea acestor părți odată cu arătura.

Plantele de soia își asigură 50—65% din totalul de azot folosit, prin intermediul bacteriilor din nodozități, iar restul din rezervele solului și din îngrășămintele aplicate. Aceasta înseamnă că pentru producerea a 10 q semințe, soia extrage din sol și din îngrășăminte 32,7—46,8 kg azot.

Cel mai mare consum de substanțe nutritive se înregistrează în perioada înfloririi și formării boabelor (aproximativ 45 zile), cînd soia formează 48—57% din masa uscată și asimilează 50—73% din substanțele nutritive.

La începutul vegetației (circa 25—35 zile) plantele de soia își procură azotul numai din sol și din îngrășămintele minerale. După instaurarea mecanismului simbiotic, o mare parte a azotului necesar este asimilat din atmosferă de către bacteriile fixatoare de azot specifice soiei *(Rhizobium japonicum)*. În cazul cînd în sol se întîlnesc condiții nefavorabile — carență sau exces de umiditate, tasarea, răcirea sau supraîncălzirea solului, aciditatea ridicată a solului, prezența nesatisfăcătoare sau lipsa de bacterii specifice în sol — nodozitățile se formează în număr redus sau nu se formează și ca urmare activitatea simbiotică este limitată sau chiar oprită. În asemenea situații, fertilizarea cu azot constituie un mijloc eficient de sporire a producției de soia.

Numeroase cercetări efectuate arată însă că în condițiile pedoclimatice ale României soia reacționează foarte diferit la aplicarea îngrășămintelor și, ca urmare, problema fertilizării, îndeosebi cu azot, trebuie rezolvată în funcție de condițiile unde se află cultura.

În general, pe solurile fertile din zonele mai secetoase îngrășămintele sînt valorificate slab și ca urmare sporirea producției nu este evidentă. Edificatoare în această privință sînt rezultatele unor experiențe mai vechi pe cernoziomul castaniu de la S.C.A. Mărculești (Bărăgan), unde aplicarea azotului și fosforului atît singure, cît și combinate în doze diferite, au sporit producția cu numai 70—120 kg/ha (4—8%).

Eficacitate slabă au avut îngrășămintele cu azot și fosfor și pe cernoziomul levigat de la Fundulea, indiferent de planta premergătoare (tab. 4.21).

TABELUL 4.21

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR ASUPRA PRODUCȚIEI DE SOIA (Fundulea 1965—1966)

Planta premergătoare	Boabe, q/ha		
	Neîngrășat	$N_{48}P_{64}$	Spor de recoltă (q/ha)
Soia	10,75	12,10	1,35
Grîu	11,35	11,93	0,58

La I.C.C.P.T. Fundulea, îngrășămintele cu azot nu au sporit producția de soia nici în condiții de irigare (tab. 4.22), ceea ce înseamnă că azotul aflat în sol, plus azotul asimilat simbiotic, mai ales că soia a fost bacterizată, au acoperit în întregime cerințele plantelor în acest element. Din datele aceluiași tabel reiese că pe cernoziomul levigat de la Fundulea

TABELUL 4.22

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR MINERALE ASUPRA PRODUCȚIEI DE SOIA IRIGATĂ LA I.C.C.P.T. Fundulea (1968—1970)

N (kg/ha)	Boabe, q/ha			
	P_0K_0	$P_{40}K_0$	$P_{80}K_0$	$P_{80}K_{80}$
0	26,0	26,1	25,5	25,2
40	26,2	26,5	26,5	25,7
80	27,3	26,3	26,4	25,8
120	27,2	26,5	26,7	25,8
160	27,0	27,1	27,1	26,6

nici îngrășămintele cu fosfor și potasiu nu au determinat creșteri de producție la soia. În alte condiții de experimentare, azotul singur, a sporit producția de soia cu pînă la 4,5 q/ha la Oradea, 4,8 q/ha la Șimnic, 5,0 q/ha la Aradul Nou, 6,3 q/ha la Caracal și pînă la 8,5 q/ha la Brăila. Îngrășămintele cu fosfor și potasiu, singure sau combinate, nu au influențat pozitiv producția de soia nici în stațiunile sus-menționate.

În regiunile cu precipitații mai abundente, ca și pe solurile mai sărace în elemente nutritive sau cu însușiri fizice și chimice mai puțin favorabile dezvoltării bacteriilor de nodozități, soia reacționează bine la îngrășămintele cu azot și fosfor. Semnificative în această privință sînt rezultatele experimentale obținute pe cernoziomul erodat de la S.C.A. Turda, unde cele mai mari sporuri de producție s-au realizat cu 48—96 kg/ha azot, plus 64—32 kg/ha fosfor, și pe solul brun de pădure de la S.C.A. Tg. Mureș, unde cele mai mari sporuri de recoltă s-au obținut prin aplicarea azotului singur în doză de 50—100 kg/ha sau prin asocierea lui cu 40 kg/ha fosfor (tab. 4.23).

TABELUL 4.23

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR MINERALE ASUPRA PRODUCȚIEI DE SOIA LA S.C.A. Turda ȘI S.C.A. Tg. Mureș

S.C.A. Turda					S.C.A. Tg. Mureș		
Varianta	1960		1961		Varianta	Media 1969—1970	
	q/ha	Spor q/ha	q/ha	Spor q/ha		q/ha	Spor q/ha
Neîngrășat	15,1	—	12,7	—	Neîngrășat	13,2	—
N_{48}	16,0	0,9	14,8	2,1	N_{50}	16,8	3,6
N_{96}	18,4	3,3	14,2	1,5	N_{100}	18,2	5,0
$N_{48}P_{32}$	19,0	3,9	16,6	3,9	P_{40}	14,6	1,4
$N_{48}P_{64}$	18,5	3,4	17,9	5,2	$N_{50}P_{40}$	16,9	3,7
$N_{96}P_{32}$	19,3	4,2	17,2	4,5	$N_{100}P_{40}$	18,0	4,8

Sporuri și mai mari de producție se obțin prin folosirea îngrășămintelor pe solurile mai puțin fertile. Pe podzolul argilo-iluvial de la S.C.A.

Albota-Pitești aplicarea a 30—90 kg/ha azot pe fond de 60 kg/ha fosfor a adus sporuri de recoltă cuprinse între 4,7 și 7,8 q/ha. Producții de 20—25 q/ha, prin fertilizarea cu azot și fosfor, plus calcarizare, s-au realizat și prin podzolul de la Livada (Satu-Mare).

Soia reacționează bine la îngrășămintele cu azot și fosfor și în zona de nord a Moldovei. Pe cernoziomul mediu levigat din Cîmpia Jijiei, prin folosirea a 32—64 kg/ha fosfor s-au obținut sporuri de 2,4—3,3 q/ha boabe. Cel mai mare spor de recoltă, 6,6 q/ha, s-a realizat însă prin fertilizarea cu $N_{48}P_{48}$ (A x i n t e, M., 1975). Tot în zona Iași, dar pe un cernoziom carbonatat situat pe teren cu pantă de 18—20%, supus eroziunii, cu N_{64} s-a obținut un spor de producție de 2,4 q/ha, iar cu $N_{64}P_{64}$ un spor de 3,6 q/ha (T i m a r i u, G h și colab., 1970).

Mai bine decît pe cernoziomurile din sudul țării reacționează soia la îngrășăminte și pe solurile brun-roșcate. Pe asemenea soluri, folosirea de doze moderate de azot și fosfor a sporit producția de soia cu 12—15% în zona centrală a Olteniei (S.C.A. Șimnic-Craiova) și cu 29% în zona București (Moara Domnească). La Tîncăbești (Ilfov), îngrășămintele minerale cu azot și fosfor au sporit producția de soia, în medie pe 3 ani, cu pînă la 3,4 q/ha (D o r n e a n u, A. și col., 1970).

Rezultate foarte bune dă fertilizarea, mai ales cu azot, pe terenurile din Lunca Dunării, unde fără bacterizarea semințelor s-au obținut, în medie pe 3 ani (1966—1968), sporuri de recoltă de la 3,3 q/ha la doza de $N_{32}P_{48}$ pînă la 9,7 q/ha la doza de $N_{128}P_{48}$, față de martorul P_{48} (D. C o s t a c h e).

Pe nisipurile irigate din stînga Jiului, la diferite soiuri de soia, cu sămînța bacterizată, fertilizarea cu $N_{64}P_{64}$ și $N_{96}P_{64}$ a adus sporuri de recoltă cuprinse între 2,5 și 5,4 q/ha (F l. C i o b a n u, și col., 1975).

Gunoiul de grajd, dat direct culturii de soia, în doze de 15—20 t/ha, determină sporuri de recoltă evidente pe solurile erodate. Pe celelalte soluri din zonele de cultură a soiei se dovedește mai puțin eficient.

Făcînd o sinteză a rezultatelor cu privire la fertilizarea soiei se poate trage concluzia că în condițiile țării noastre această operație trebuie făcută cu mult discernămînt. În acest sens, se va ține seamă mai ales de fertilitatea naturală și actuală a solului, de regimul de umiditate, de dezvoltarea bacteriilor din nodozități etc. Dintre îngrășămintele chimice, o atenție deosebită se va acorda celor pe bază de azot și fosfor. În general, dozele optim economice pot fi considerate de la N_0 la N_{50} și de la P_{30} la P_{50} kg/ha pe solurile cu fertilitate ridicată și umiditate insuficientă, iar pe solurile slab fertile, ca și în condiții de umiditate bună, dozele pot fi mărite pînă la N_{80}—N_{100} și P_{60} kg/ha.

Pe solurile podzolice, în funcție de aciditate, se aplică periodic amendamente, în cantitate de 4—5 t/ha făină de calcar. Amendamentele cu calciu creează condiții mult mai bune pentru dezvoltarea bacteriilor și fixarea biologică a azotului.

Aplicarea îngrășămintelor cu fosfor și a amendamentelor calcaroase se face odată cu arătura de bază. Îngrășămintele cu azot se administrează primăvara, la pregătirea patului germinativ. Fertilizarea cu azot se poate face și în timpul vegetației, la circa 25—30 zile după răsărirea soiei, mai ales dacă se constată că pe rădăcini nu s-au format nodozități sau numărul lor este prea mic. În acest caz, pentru a evita incompatibili-

tatea dintre îngrășămintele cu azot și bacteriile de nodozități, este indicat a se folosi ureea. Aplicarea îngrășămintelor cu azot în timpul vegetației se face între rîndurile de soia, utilizînd cultivatoare prevăzute cu dispozitive de fertilizare, iar în lipsa acestora se pot folosi semănătorile SU-29, reglînd tuburile astfel ca pe intervalul dintre rîndurile de soia să treacă cîte două tuburi distribuitoare. După aplicarea îngrășămintelor cu SU-29 încorporarea se face cu cultivatorul. Fertilizarea cu azot trebuie terminată cel mai tîrziu înaintea începerii înfloritului.

O măsură eficace de sporire a producției de soia pe solurile din țara noastră, în care nodozități se formează în număr redus sau nu se formează deloc, este tratarea semințelor de soia înainte de semănat cu preparate fertilizante (Nitragin-soia). Folosirea nitraginului a adus pe lăcoviștea de la Timișoara un spor de recoltă de 3,89 q/ha și a ridicat conținutul de proteine din boabe cu 4,8% (B r i c i. I. și B î l t e a n u. G h., 1952). Sporuri mari de producție s-au realizat și pe alte tipuri de sol, mai ales cînd s-au folosit tulpini bacteriene cu virulență pronunțată, așa cum rezultă din datele tabelului 4.24 (N. B ă l a n, și col., 1974). Se observă că bacterizarea cu diferite tulpini a adus sporuri de producție aproximativ egale sau mai mari decît fertilizarea cu 60 kg/ha azot.

TABELUL 4.24

EFICACITATEA TRATAMENTULUI CU NITRAGIN ASUPRA PRODUCȚIEI DE BOABE LA SOIA

Varianta	Turda		Dăbuleni-Dolj		Teleorman	
	q/ha	Diferență q/ha	q/ha	Dif. q/ha	q/ha	Dif. q/ha
Nebacterizat	11,93	Mt	14,83	Mt	20,18	Mt
Nebacterizat, 60 kg/ha N	17,17	5,24	21,4	6,31	22,90	2,72
Bacterizat tulpina SO-394	19,06	7,13	22,15	7,32	21,91	1,73
Bacterizat tulpina SO-416	20,05	8,12	21,67	6,84	21,05	0,87
Bacterizat tulpina SO-567	24,92	12,99	24,83	10,00	23,91	2,73

De foarte mare importanță pentru creșterea producției de soia este nu numai inocularea cu tulpini bacteriene selecționate, ci și numărul de bacterii ce revin pe fiecare sămînță. Cercetări efectuate în Franța, S.U.A,. India arată că pe măsură ce crește numărul de bacterii pe semințe înainte de semănat, în aceeași măsură crește numărul de plante cu nodozități, numărul de nodozități pe plante, producția de boabe și conținutul de proteine din boabe (după B î l t e a n u G h., 1974).

Pentru asigurarea unui număr cît mai mare de bacterii pe fiecare sămînță (cîteva sute de mii sau chiar milioane) este indicat ca în condițiile țării noastre să se folosească 4 flacoane de Nitragin pentru sămînța necesară unui hectar, avînd în vedere și prețul redus al preparatului. Tratarea semințelor cu Nitragin trebuie să devină măsură obligatorie pe toate tipurile de sol și îndeosebi pe cele sărace în *Rhizobium japonicum*.

Bacterizarea semințelor se face la adăpost de razele solare și cu puțin timp înainte de semănat. Bacteriile își reduc din vitalitate dacă stau prea mult timp în contact cu aerul sau dacă suprafața boabelor (umectate după tratament) se usucă. De aceea, sămînța bacterizată și rămasă de pe o zi pe alta să se rebacterizeze.

Pentru ca bacterizarea să fie eficace este necesar ca bacteriile să găsească în sol condiții cît mai favorabile de dezvoltare. Un rol deosebit în această privință îl are mai ales umiditatea solului în momentul semănatului. În solurile uscate, efectul bacterizării este redus sau chiar anihilat.

Dezvoltarea bacteriilor este determinată în mare măsură și de cantitatea de azot și de fosfor existente în sol. În general, azotul în cantitate mare, aplicat ca îngrășămînt înainte de semănat, inhibă activitatea bacteriilor fixatoare de azot. Totuși s-a constatat că folosirea unor doze de 40—50 kg/ha azot nu afectează formarea nodozităților și activitatea bacteriilor, ci dimpotrivă ridică substanțial producția de soia.
azotului, importanță mai mare are prezența în sol a unor cantități cores-

Pentru formarea nodozităților pe rădăcini și fixarea simbiotică a azotului, importanță mai mare are prezența în sol a unor cantități corespunzătoare de fosfor. De aceea se impune ca la fertilizarea soiei, pentru a nu dăuna mecanismului simbiotic, să se stabilească, în funcție de condițiile locale, un raport cît mai echilibrat între azot și fosfor.

Pe solurile podzolice, unde reacția acidă excesivă influențează negativ mobilitatea unor microelemente în sol și absorbția lor de către plante, suplimentarea rezervelor solului cu microelemente (Mo, Zn, B, Cu) duce la activizarea bacteriilor, la creșterea plantelor și a producției de soia. Molibdenul participă și direct în circuitul fixării azotului atmosferic. Pe podzolul pseudogleic de la Livada (Satu-Mare), aplicarea de microelemente, fie singure, fie asociate a adus sporuri de recoltă de 1,7—3,5 q/ha pe fond amendamentat cu calciu și de 3,1—5,5 q/ha pe fond neamendamentat. Pe solurile de insulă de la S.C.A. Brăila, microelementele au sporit producția de soia cu peste 10 q/ha. Rezultate bune au dat microelementele și pe cernoziomul mediu levigat din Cîmpia Jijiei, mai ales în condițiile unui agrofond bogat în substanțe nutritive ($N_{48}P_{64-96}$). Tratamentul cu microelemente se face fie la semințe, fie extraradicular, după aceleași reguli ca și la mazăre și fasole.

4.4.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pregătirea de bază a terenului se face ca și pentru porumb sau fasole. Arătura de bază se execută la 18—20 cm și numai pe solurile puternic îmburuienate la 25 cm adîncime. Mai importantă decît adîncimea este calitatea arăturii, prin care trebuie urmărită mărunțirea resturilor vegetale și nivelarea terenului cît mai bine, încă din toamnă. Primăvara, o atenție deosebită se va acorda pregătirii patului germinativ, care trebuie să fie mărunțit, nivelat, afînat pe adîncimea de 5—6 cm și curat de buruieni. Pe teren bine lucrat și nivelat, pierderile de apă din stratul superior sînt mai mici, iar recoltarea cu combina se face tăind plantele

cît mai jos, fără pierderi mari de păstăi. O bună pregătire a patului germinativ se realizează prin 1—2 lucrări cu combinatorul sau cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colţi, înainte de semănat.

4.4.2.4. SĂMÎNŢA ŞI SEMĂNATUL

Pentru semănat se foloseşte numai sămînţă din ultima recoltă, cu germinaţie de minimum 80%.

În aceeaşi zi cu semănatul sămînţa se bacterizează, folosind 4 flacoane preparat pentru cantitatea de sămînţă necesară la ha. În caz că seminţele se tratează şi cu fungicide, este indicat ca această operaţie să se efectueze cu circa 10 zile înainte de bacterizare sau să se folosească preparatele Tiuran şi Captan, care sînt mai puţin toxice pentru bacterii.

Epoca de semănat începe cînd temperatura solului pe adîncimea de semănat este de 8—9°C şi vremea în continuă încălzire, ceea ce coincide în fiecare zonă de cultură cu epoca de semănat a porumbului. În asemenea condiţii, plantele răsar în 10—12 zile. Întîrzierea semănatului duce la prelungirea perioadei de vegetaţie, iar la soiurile tardive şi chiar semitardive există riscul ca plantele să nu ajungă la maturitate pînă la căderea primelor brume, ceea ce se soldează cu scăderi accentuate de producţie.

Densităţile între 30 şi 70 plante/m^2, conform cercetărilor efectuate în cele mai variate condiţii pedoclimatice, asigură practic aceleaşi producţii. Această concluzie se justifică prin aceea că la spaţiu de nutriţie mai mare plantele ramifică mai mult şi, ca urmare, produc mai multe păstăi şi boabe pe aceeaşi plantă, pe cînd la spaţiu mic de nutriţie se reduce numărul ramificaţiilor, iar numărul de păstăi şi boabe pe plantă este mai mic (tab. 4.25) (D. C o s t a c h e, 1973).

TABELUL 4.25

INFLUENŢA DENSITĂŢII ASUPRA UNOR COMPONENTE DE PRODUCŢIE LA SOIA

Soiul	Boabe germinabile/m^2	Numărul de boabe dezvoltate pe plantă	Boabe pe plantă (g)	MMB (g)	Inserţia primei păstăi (cm)
Chippewa	30	73	7,9	108	6,7
	50	39	4,1	107	9,9
	70	33	3,3	101	9,8
Amsoy	30	69	8,2	120	16,6
	50	56	7,1	125	16,0
	70	36	4,9	126	18,6

Folosirea de densităţi prea mari este totuşi contraindicată, întrucît producţia individuală a plantei nu poate fi totdeauna compensată prin

creşterea numărului de plante la m^2. În plus, la densităţi mari plantele sînt predispuse la cădere, la atacul bolilor, conţinutul de proteine scade cu pînă la 2—3%, iar prin mărirea normei de semănat se porneşte chiar de la început cu o reducere a eficienţei economice. Contraindicate sînt şi densităţile prea mici, deoarece prezintă riscul, ca din cauza pierderilor ce au loc pe parcursul vegetaţiei să rămînă un număr de plante sub limita admisă, ramificarea se face prea puternic, ceea ce prelungeşte fructificarea şi neuniformizează coacerea, primele păstăi se formează prea jos pe tulpină şi, ca urmare, prin recoltatul mecanizat se produc pierderi.

Pentru condiţiile ţării noastre se recomandă densităţile : 55—65 boabe germinabile/m^2 la soiurile timpurii şi semitimpurii şi 55—60 boabe germinabile/m^2 la soiurile semitardive şi tardive, densităţi care asigură minimum 45—50 şi, respectiv, 40—45 plante/m^2.

Distanţa între rînduri, în condiţiile actualelor tehnologii, este de 60—70 cm, în rînduri simple sau în benzi, la 45 (50) — 60 (70) — 45 (50) — 45 (50) — 60 (70) — 45 (50) cm, densitatea la m^2 fiind aceeaşi. Folosirea ambelor metode de semănat permite însămînţarea şi întreţinerea mecanizată a culturii, cu seturile de maşini din dotare. Adoptarea ultimei scheme de semănat prezintă însă avantajul că repartizarea plantelor în spaţiu se face mai uniform, acoperirea intervalului dintre rînduri decurge mai repede şi, ca urmare, plantele luptă mai uşor cu buruienile. Pentru aceleaşi considerente, pe plan mondial există tendinţa de a micşora intervalul între rînduri chiar pînă la 15—18 cm, respectîndu-se însă aceeaşi densitate optimă ca şi în rînduri rare. Generalizarea semănatului în rînduri apropiate reclamă însă terenuri curate de buruieni sau erbicide care să combată în totalitate buruienile.

Soia se seamănă cu semănătoarea SPC-6, prevăzută cu discuri corespunzătoare şi limitatoare de adîncime. Pentru semănatul în benzi se montează 9 brăzdare.

Cantitatea de sămînţă la hectar, pentru densităţile amintite, este orientativ de 70—100 kg/ha, ea depinzînd mult şi de valoarea utilă şi de MMB.

Adîncimea de semănat este de 3—4 cm pe solurile uşoare şi de 2—3 cm pe cele grele. Îngroparea seminţelor mai adînc reduce mult procentul de plante răsărite.

4.4.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

De la semănat pînă la răsărit şi la începutul vegetaţiei, cînd plantele au ritm lent de creştere, soia este foarte sensibilă la bătătorirea terenului şi la îmburuienare.

Distrugerea crustei şi a buruienilor în curs de răsărire se face cu sapa rotativă sau grapa reglabilă, avîndu-se însă grijă să nu se distrugă colţii în curs de răsărire sau plantele tinere.

În timpul vegetaţiei, o preocupare de bază în cultura soiei trebuie să o constituie *combaterea buruienilor*, care diminuează producţia cu peste 25%. Combaterea buruienilor se face pe cale mecanică şi cu erbicide.

Pentru combaterea buruienilor pe cale mecanică sînt necesare 3—4 prașile mecanice și 2—3 prașile manuale, în funcție de starea de îmburuienare a terenului. Prașilele trebuie terminate înainte de înflorirea plantelor și se vor executa cu atenție, pentru a nu distruge plantele și a nu reduce densitatea.

O combatere a buruienilor mult mai eficace și mai eficientă economic se realizează prin combinarea prașilelor mecanice cu erbicidarea. Dintre erbicide, rezultate bune în combaterea buruienilor monocotiledonate se obțin cu Treflan, Triflurex, Olitref, Pregard și Sencor, care au acțiune preemergentă și se aplică pe toată suprafața înainte de semănat, cu îngroparea imediat sub disc.

Dozele indicate sînt: 3—4 l/ha Treflan, Triflurex sau Olitrof, 2—2,5 l/ha Pregard și 0,5—1 l/ha Sencor. Pe solele infestate cu buruieni dicotiledonate și perene necombătute de aceste erbicide, se vor aplica și 1—2 prașile mecanice și un plivit pe rînd.

În combaterea buruienilor dicotiledonate (*Sinapis arvensis, Chenopodium album, Amaranthus retroflexus, Solanum nigrum* ș.a.) eficacitate mare au erbicidele Amiben, care acționează prin rădăcinile buruienilor, și Basagran. Amibenul, în doză de 7—10 l/ha, se aplică în benzi concomitent cu semănatul. Basagranul, care este erbicid de contact, se aplică după răsărirea buruienilor, dar înainte ca ele să formele 4—6 frunze, folosind 2—4 l/ha.

Rezultate mai bune se obțin prin combinații între diferite erbicide: Treflan 3 l + Sencor, 0,5—1 l/ha (ambele încorporate cu grapa cu discuri); Treflan 3 l/ha (sub disc) + Basagran, 2—4 l/ha (postemergent) etc. Folosirea erbicidelor nu dăunează bacteriilor fixatoare de azot. Pentru o combatere radicală a buruienilor și pentru menținerea solului afînat, care nu este lipsit de importanță pentru dezvoltarea bacteriilor de nodozități, chiar și prin folosirea de combinații între erbicide, este bine să se mai aplice 1—2 prașile mecanice.

Una din cele mai importante verigi aprofitotehnice de sporire a producției de soia o constituie *irigarea*. În zonele din sudul țării, ca și în alte zone cu ani secetoși, nu se pot concepe producții mari de soia fără o bună aprovizionare a plantelor cu apă pe tot parcursul vegetației și mai ales în fazele critice (butonizare — fructificare). Lipsa apei se resimte în timpul germinației, manifestîndu-se prin răsărire neuniformă, cu goluri, sau chiar prin pieirea plantelor la început de creștere. În prezența apei îngrășămintele sînt valorificate mai bine, iar producțiile sînt mult superioare (fig. 4.10). Menținerea umidității solului pe tot parcursul vegetației la 50—70% din umiditatea accesibilă pe adîncimea zonei active a rădăcinilor (50—80 cm), satisface cel mai bine cerințele soiei pentru apă.

Numărul udărilor și norma de udare variază în funcție de textura solului și de mersul vremii. În general, în zonele de stepă sînt necesare 5—6 udări, iar în cele de silvostepă 4—5 udări, cu frecvență mai mare în perioadele critice.

Norma de udare este de 500—700 m^3/ha pe solurile profunde. Pe solurile brune, brune podzolite, branciocuri și chiar pe unele cernoziomuri puternic levigate, norma trebuie micșorată la 400—500 m^3/ha, pentru a

evita stagnarea apei. Pe nisipuri sînt necesare 6—10 udări, cu cîte cca 300 m³/ha.

În primăverile secetoase apare necesară o udare de răsărire, cu 200—300 m³/ha.

4.4.2.6. RECOLTAREA. PRODUCŢII

Recoltarea. Soia se recoltează cînd păstăile s-au uscat, iar umiditatea boabelor scade sub 15%. Recoltarea se face cu combina C-12, direct din lan. Pentru evitarea pierderilor, tăierea plantelor se face cît mai jos, iar viteza de lucru a combinei este redusă (a II-a înceată — 4,16 km/oră). Spre a preveni spargerea boabelor combina trebuie reglată corespunzător.

Producţii. Dintre leguminoase, soia are cea mai mare capacitate de producţie. În condiţii favorabile de cultură, ea poate produce pînă la 25—30 q/ha în condiţii de neirigare şi pînă la 40—50 q/ha la irigat.

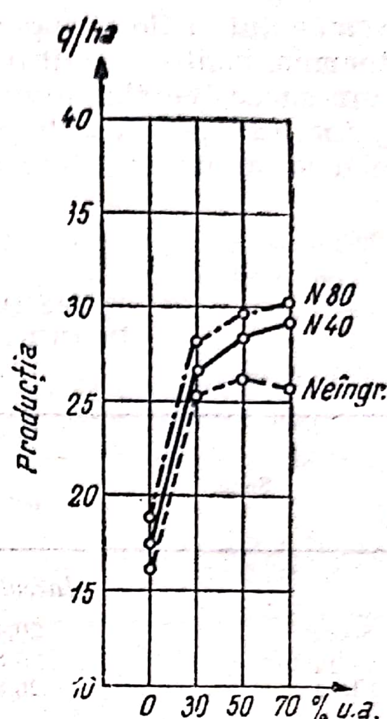


Fig. 4.10. Influenţa irigării şi a fertilizării asupra producţiei de soia. Fundulea, 1962—1974 :
O — neirigat ; 30—70% din umiditatea accesibilă.

Producţia record, de 60,52 q/ha, a fost înregistrată în S.U.A. în anul 1967, an în care mulţi fermieri au realizat în medie 47 q/ha. În anul 1975, producţia medie în S.U.A. a fost de 19 q/ha, iar în anul 1976, de 17,21 q/ha. Producţii medii între 15 şi 20 q/ha se mai obţin în Mexic, Canada, Brazilia ş.a.. Producţia medie mondială în anul 1976 a fost de 13,84 q/ha.

În ţara noastră, de exemplu în anul 1975 s-a realizat o producţie medie de 17,6 q/ha. În anii 1975 şi 1976, multe judeţe (Dolj, Galaţi, Iaşi) au obţinut în medie peste 20 q/ha. În aceeaşi ani, numeroase unităţi socialiste au realizat producţii medii de peste 30 q/ha pe întreaga suprafaţă (C.A.P. Poiana-Mare-Dolj — 32 q/ha, I.A.S. Chirnogi — Ialomiţa — 32,80 q/ha, I.A.S. Ivăneşti-Ialomiţa — 33,50 q/ha ş.a.).

Raportul boabe : vreji este de 1 : 1,5.

4.4.3. CULTURA SUCCESIVĂ A SOIEI

Cultura succesivă a soiei (cultura dublă, cultura în mirişte) reprezintă un important mijloc de valorificare eficientă a terenului din sistemele de irigaţii. Cultivată după premergătoare care eliberează terenul la începutul verii, soia poate asigura producţii de boabe pînă la 25—27 q/ha şi chiar mai mult.

Soiuri. Principalul factor limitativ al producţiei de soia în cultură succesivă îl constituie deficitul de căldură din perioada fructificării şi în special temperaturile foarte scăzute sau prea ridicate din perioada înfloririi. De aceea, pentru reuşita culturii succesive deosebită importanţă prezintă alegerea soiului, care este legată de data cînd se poate face

semănatul și de ajungerea la maturitate pînă la căderea brumelor de toamnă. Pentru condițiile din țara noastră, cele mai potrivite pentru cultura succesivă sînt soiurile foarte timpurii (Secca, Merit). După premergătoare ce părăsesc terenul vara tîrziu, soiurile tardive nu ajung complet la maturitate (tab. 4.26).

TABELUL 4.26

PRODUCȚIA UNOR SOIURI DE SOIA ÎN CULTURĂ PRINCIPALĂ ȘI SUCCESIVĂ (Valu-lui-Traian 1970—1973)

Soiul	Producția de boabe		Data maturității	Suma gradelor > 10°C ce se acumulează	Umiditatea boabelor la recoltare (%)
	q/ha	Diferența (q/ha)			
În cultură principală (semănat 23.IV)					
Secca	20,4	Mt.	9.VIII	980	11,0
Chippewa 64	25,8	5,4	3.IX	1 170	12,0
Flora	26,8	6,4	1.IX	1 160	12,0
După secară masă verde (semănat 14.V)					
Secca	21,1	0,7	17.VIII	885	12,2
Chippewa 64	25,1	4,7	11.IX	1 160	13,3
Flora	27,5	7,1	9.IX	1 150	13,1
După borceag de primăvară (semănat 3.VI)					
Secca	21,9	1,5	1.IX	885	12,5
Chippewa 64	24,6	4,2	1.X	1 160	13,8
Flora	25,4	5,0	1.X	1 160	13,3
După orz de toamnă (semănat 22.VI)					
Secca	19,7	−0,7	23.IX	880	13,7
Chippewa 64	19,7*	−0,7	1.XI	1 015	18,2
Flora	20,2*	−0,2	1.XI	1 015	18,2
După grîu (semănat 10.VII)					
Secca	17,4	−3,0	25.X	865	15,8

* Nu ajung complet la maturitate.

Rotația. Cele mai bune premergătoare pentru cultura succesivă a soiei sînt plantele care eliberează terenul pînă la sfîrșitul lunii mai — începutul lunii iunie (borceaguri, cereale pentru masă verde, cartofi timpurii, rapița, orzul fulguit, precum și culturile compromise de calamități — inundații, grindină etc).

Fertilizarea. Soia în cultură succesivă își asigură nutriția cu fosfor și potasiu prin remanența acestora de la planta premergătoare. Pentru aprovizionarea cu azot, pe lîngă aportul bacteriilor de nodozități este

necesară și fertilizarea cu o doză de 40—50 kg/ha N. Pe terenurile sărace, ca și în cazul cînd nu se formează nodozități, apare necesară suplimentarea cu încă 40—50 kg/ha N. În situația că planta principală a primit cantități mari de azot și din anumite cauze nu le-a valorificat suficient, atunci se poate renunța la fertilizarea cu azot, soia beneficiind de efectul remanent al acestuia.

Pregătirea terenului. Pentru semănat terenul se pregătește la fel ca și pentru fasolea în cultură succesivă. Important este ca pregătirea patului germinativ să se execute într-un timp cît mai scurt și la nivel calitativ superior.

Semănatul se execută după aceleași reguli ca și în cultură principală, avîndu-se însă grijă să se asigure o densitate de 60 boabe germinabile/m², pentru a rămîne 45—50 plante recoltabile/m². Înainte de semănat sămînța se bacterizează obligatoriu.

Lucrările de îngrijire. În cultura succesivă se aplică aceleași lucrări de îngrijire ca și la cultura principală. O atenție deosebită trebuie însă acordată irigării. Pentru asigurarea unei răsăriri rapide și uniforme soia în cultură succesivă necesită o udare imediat după semănat, cu 200—400 m³/ha.

Pe parcursul vegetației se aplică 3—5 udări, cu cîte 500—600 m³/ha, la intervale de 12—16 zile, în funcție de precipitațiile căzute și de temperaturile ridicate ce survin. Pe nisipuri sînt necesare udări la intervale mai scurte și cu norme mai mici de apă. În toate cazurile, prin udările aplicate, umiditatea solului pe adîncimea de 0—60 cm trebuie menținută la peste 50% din intervalul umidității active.

Recoltarea. Se face asemănător culturii principale de soia. O atenție mai mare se va acorda însă după recoltare, uscării și condiționării fără întîrziere a boabelor.

Producții. Soia în cultură succesivă, semănată după premergătoare timpurii, poate asigura producții apropiate de ale culturii principale. Astfel, la I.C.C.P.T. Fundulea soiurile Secca și Flora, cultivate după secară și borceag masă verde, au produs 27,9 și respectiv 31,9 q/ha, iar la S.C.A. Valu lui Traian 21,9 și respectiv 27,5 q/ha boabe. Producții de 14,2—15,6 q/ha a dat și pe nisipurile irigate din Oltenia, cînd s-a cultivat după orz, iar după cartofi timpurii a dat 18,4—21,0 q/ha. Recolte, de asemenea, mari s-au realizat în multe alte unități de cercetare și producție.

4.5. LINTEA

Importanță. Lintea se cultivă pentru boabele ei, utilizate în alimentația oamenilor sub variate preparate și în furajarea animalelor, întregi sau uruite. Datorită conținutului bogat în proteine (21—36%), ele au valoare nutritivă ridicată și un mare grad de digestibilitate. Paiele și pleava sînt consumate cu plăcere de către animale, avînd și valoare nutritivă ridicată. Cosită în stare verde dă un fîn de bună calitate (20—22% proteine).

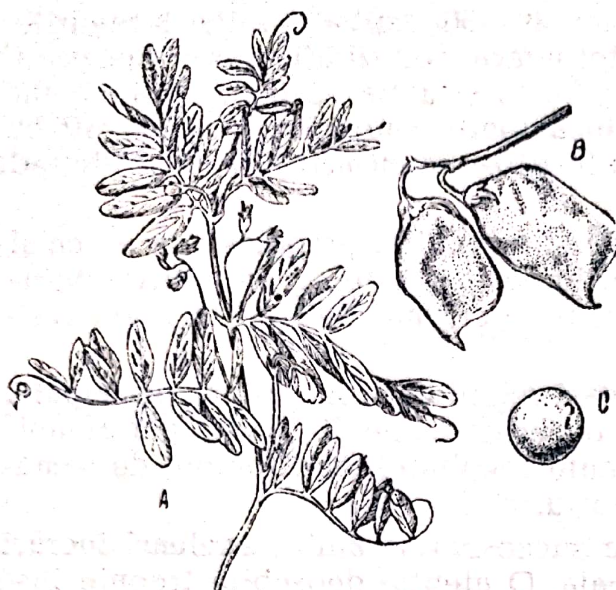


Fig. 4.11 .Plantă de linte *(Lens culinaris* ssp. *macrosperma)* :
A — vîrful plantei ; B — fructe ; C — sămînţă.



Fig. 4.12. Plantă de linte *(Lens culinaris,* ssp. *microsperma)* :
A — vîrful plantei : B — fructe ; C — sămînţă.

Suprafaţa cultivată cu linte pe glob în anul 1976 a fost de 1,8 milioane ha, din care 1,394 milioane ha în Asia. În România se cultivă pe suprafeţe mici în Banat (Cîmpia Vingăi), în jumătatea de nord a Moldovei şi în estul Transilvaniei.

Sistematică. Lintea cultivată, *Lens culinaris* Medic. (sin. *L. esculenta, Ervum lens)* este o plantă anuală, ierboasă şi cuprinde două subspecii :

— *macrosperma* (lintea mare) (fig. 4.11), cu plante mai înalte (30—75 cm), flori mari, albe, păstăi plat-romboidale sau romboidal-alungite, seminţe mari, plate, în formă de disc, de culoare verde-gălbuie, verzuie marmorat sau cu pete ;

— *microsperma* (lintea cu bobul mic) — (fig. 4.12), cu plante scunde (20—40 cm), flori mici, albăstrui sau albăstrui-violete, păstăi bombate pînă la sferice, seminţe mici, de formă biconvexă pînă la sferică, de culoare verde pînă la negru.

Soiuri. În cultură, la noi, sînt soiurile Iaşi 9 şi Lintea de Vinga.

Iaşi 9, din ssp. *macrosperma,* are seminţe mari (MMB 55—60 g), conţinut de proteine 26—30% şi perioada de vegetaţie mijlocie (70—90 zile). Produce 12—14 q boabe la ha şi chiar mai mult. Este zonat în Moldova.

Lintea de Vinga este un soi local, tot din ssp. *macrosperma,* cu seminţe mari (MMB 54—58 g), ce au 24—28% proteine. Perioada de vegetaţie este mijlocie (75—95 zile). Produce 6—10 q boabe la ha. Este zonat în vestul ţării.

Relaţiile plantă — factorii de vegetaţie. Faţă de *căldură,* lintea are cerinţe moderate. Germinează la 4—5°C şi răsare la 7—10°C. Plantele tinere suportă relativ bine îngheţuri pînă la —6°C, dar la —8°...—9°C plantele pier. Înflorirea şi fructificarea se desfăşoară cel mai bine la

temperatura medie zilnică de 18—20°C. Constanta termică pe toată durata vegetației este de 1 500—1 800°C.

Cerințele de *umiditate* sînt ridicate la răsărire și moderate pînă la înflorire — fructificare. Seceta și vînturile uscate survenite în perioada înfloritului — fructificării provoacă avortarea și căderea florilor deja legate.

Solurile cele mai potrivite sînt cele mijlocii sau mijlocii spre ușoare, cu reacție neutră sau alcalină (cernoziomuri, soluri brun-roșcate de pădure, aluviunile fără exces de umiditate). Nu-i priesc solurile grele, reci și umede și nici nisipurile sau solurile salinizate.

Rotația. Lintea, avînd creștere lentă la început și capacitate redusă de a lupta cu buruienile, are nevoie de terenuri cît mai curate de buruieni. Foarte bune premergătoare pentru ea sînt prășitoarele, îndeosebi porumbul, sfecla și cartoful. După grîu sau alte cereale păioase se poate cultiva dacă acestea lasă terenul curat de buruieni. Ea însăși este o bună premergătoare pentru majoritatea culturilor și în special pentru grîul de toamnă.

Fertilizarea. Aplicarea îngrășămintelor trebuie făcută cu prudență. În condițiile țării noastre lintea reacționează favorabil la îngrășămintele cu fosfor, 30—40 kg/ha s.a. Fertilizarea directă cu azot sau gunoi de grajd duce la creșterea luxuriantă a masei vegetative în detrimentul fructificării și predispune plantele la cădere. În zonele mai umede și cu soluri acide este necesară amendamentarea cu calciu.

Lucrările solului. Sînt aceleași ca și pentru alte plante cu însămînțare timpurie (mazărea), avînd grijă ca buruienile să fie combătute energic, iar patul germinativ bine mărunțit și nivelat.

Sămînța și semănatul. La semănat se va folosi sămînță cu puritatea minimă de 95% și capacitatea germinativă de minimum 90%, fără sămînță de lintoi (*Vicia sativa*, var. lensisperma) (fig. 4.13). Însămînțarea se face primăvara timpuriu, imediat după mazăre. La S. C. A. Lovrin și fostele stațiuni experimentale Tg. Frumos și Moara Domnească, prin întîrzierea semănatului cu 10 zile peste epoca optimă producția a scăzut cu 4—5 q/ha.

Semănatul se execută în rînduri obișnuite, la 12,5 cm și la adîncimea de 3—5 cm. Se asigură 200—300 boabe germinabile/m², ceea ce corespunde cu circa 100 kg/ha sămînță la lintea cu bobul mare și 70—80 kg/ha la lintea cu bobul mic.

Lucrările de îngrijire. Constau din tăvălugit după semănat, dacă solul este uscat, din grăparea culturii, cînd plantele au 6—8 cm, pentru a distruge buruienile în curs de răsărire, și din plivitul de buru-



Fig. 4.13. Plantă de lintoi (*Vicia sativa* var. *lensisperma*).

ieni, îndeosebi de lintoi, care depreciază recolta calitativ, boabele lui avînd gust amărui din cauza conținutului ridicat de alcaloizi. Se execută 2—3 pliviri de lintoi, ultimul cel tîrziu în timpul înfloritului, cele două plante distingîndu-se ușor între ele. Pentru ușurarea plivitului este indicat ca la semănat să se lase cărări late de 25 cm, dispuse metru în metru.

Recoltarea. Lintea se recoltează cînd păstăile inferioare capătă culoare galbenă-brunie, iar cele de la mijloc sînt galbene. Întîrzierea recoltării duce la mari pierderi prin scuturare. Recoltatul se face prin cosire, iar treieratul cu combina direct din brazde sau din căpițe, după ce s-a uscat suficient. Se va evita recoltarea pe timp ploios, întrucît semințele plouate își pierd culoarea naturală (verzuie) și prospețimea, calități mult apreciate în comerț.

Producția ajunge la 12—15 q/h și chiar mai mult. La noi, cea mai mare producție realizată a fost de 12 q/ha. Producția medie mondială în anul 1976 a fost de 6,86 q/ha. Cele mai mari recolte s-au obținut în Franța (17,7 q/ha), U.R.S.S. (17,48 q/ha), Turcia (14,06 q/ha), Grecia (12,0 q/ha), S.U.A. (11,55 q/ha) ș.a.

Boabele reprezintă circa 50% din totalul plantei.

4.6. NĂUTUL

Importanță. Boabele de năut (*Cicer arietinum L.*) se folosesc în alimentația omului (fierte, prăjite, surogat de cafea etc.), cînd sînt mature, sau ca salată, conserve etc., în stare verde), avînd valoarea nutritivă ridicată (18—30% proteine, 47—60% amidon, 4—7% grăsimi). Sub formă de uruială, singur sau în amestec cu alte furaje, năutul se folosește și în hrana animalelor (ovine, porcine, bovine). În alimentația oamenilor se folosesc mai mult formele de năut cu bobul de culoare deschisă, iar în hrana animalelor formele cu bobul negru, care sînt mai productive.

Suprafața. Pe glob, suprafața cultivată cu năut în anul 1976 a fost de 10,784 milioane ha, ponderea fiind deținută de Asia cu 9,975 milioane ha, din care 8,373 milioane ha numai în India. În Europa, cea mai mare suprafață se găsește în Spania (121 mii ha), unde năutul este considerat ca aliment național.

În țara noastră, năutul se cultivă pe suprafețe foarte mici, în Dobrogea, Bărăgan și sudul Moldovei.

Soiuri. La noi, în cultură se află soiul Cicero 1, ameliorat la I.C.C.P.T. Fundulea. Plantele au 40—50 cm înălțime, ramificare mijlocie, boabe gălbui, cu MMB de 200—250 g. Perioada de vegetație este de 90—110 zile. Produce 12—16 q/ha. Dă rezultate bune în Dobrogea și Bărăgan. În cultură se mai întîlnesc și populații locale : Năutul galben de Lovrin, Galben de Moldova, Năutul galben-cafeniu ș.a.

Relațiile plantă — factorii de vegetație. Năutul (fig. 4.14) este plantă anuală, cu răsărire hipogeică. Germinează la minimum 3—4°C, iar plantele tinere suportă înghețuri pînă la 6°C. În fazele avansate de vegetație necesită multă căldură. Față de umiditate este mai pretențios în timpul germinării. În restul vegetației suportă bine seceta, întrucît posedă însușirea de a-și reduce creșterea și de a o relua după prima ploaie.

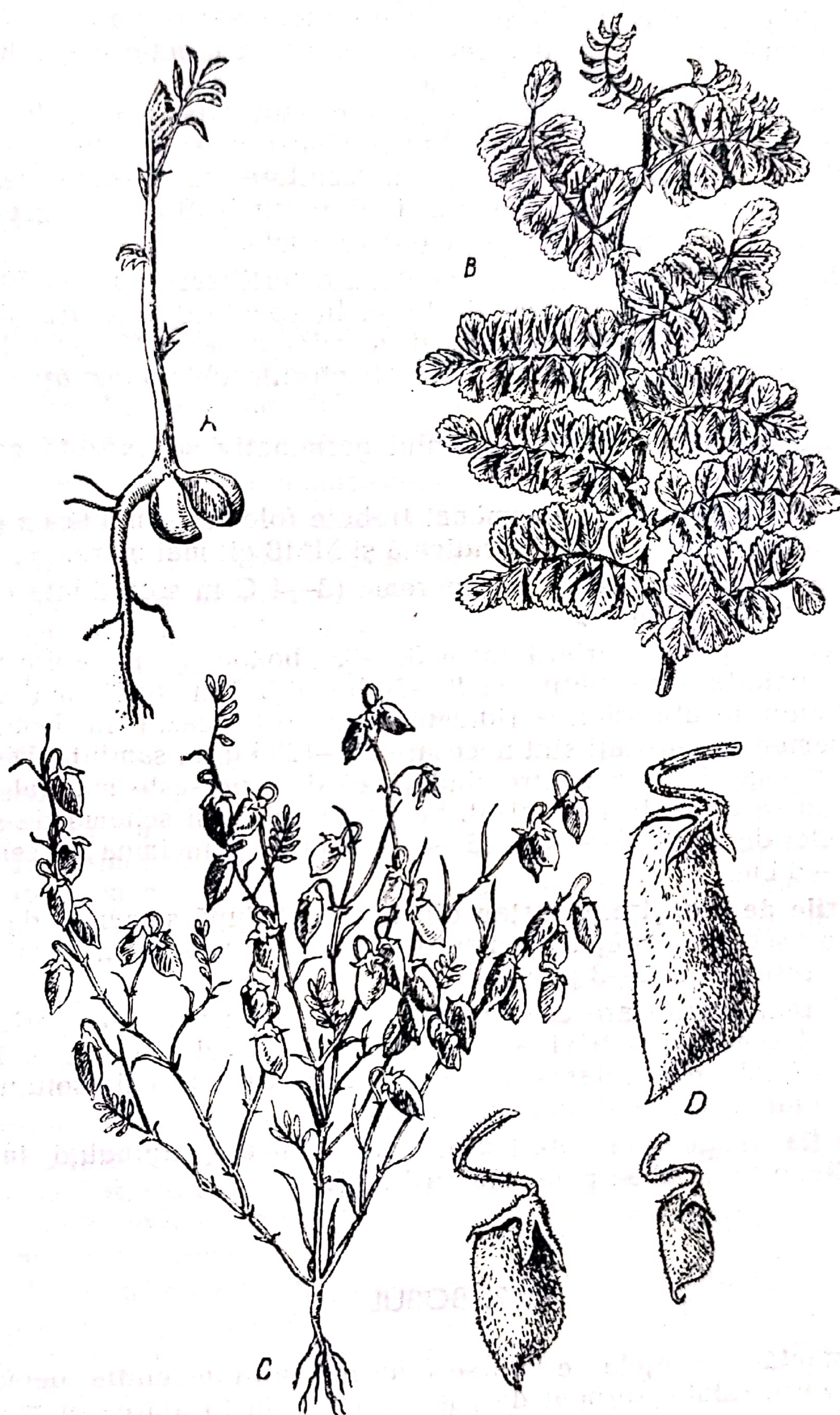


Fig. 4.14. Năutul :

A — plantulă ; *B* — ramificație cu frunze ; *C* — plantă cu păstăi ajunse la maturitate ; *D* — păstăi de năut de diferite mărimi (mai mari de 2 cm, mijlocii 1,8—2 cm și mici sub 1,8 cm lungime).

Năutul preferă solurile mijlocii spre ușoare, de tipul cernoziomurilor. Solurile grele, reci, cu exces de umiditate, ca și cele prea acide sau sărăturate nu-i sînt favorabile. Cea mai potrivită reacție a solului pentru năut este cea neutră sau slab alcalină.

În România, condiții favorabile găsește năutul în cîmpia de sud, în Dobrogea, în sudul Moldovei, în cîmpia Timișului și Aradului.

Rotația. Năutul se poate cultiva cu rezultate bune după cerealele păioase de toamnă și de primăvară, după porumb, floarea-soarelui ș.a. Nu sînt indicate ca premergătoare leguminoasele.

Fertilizarea. Pentru năut este necesară o fertilizare cu 30—50 kg/ha fosfor, aplicat odată cu arătura de bază. În zonele de cultură din țara noastră apare utilă și aplicarea de doze mici de azot (30—50 kg/ha), deoarece aci secetele fiind frecvente, bacteriile de nodozități se dezvoltă slab.

Lucrările solului. Pregătirea patului germinativ se execută ca și la mazăre.

Sămînța și semănatul. La semănat trebuie folosită sămînță cu germinație de minimum 90%, puritate ridicată și MMB cît mai mare.

Semănatul se face primăvara devreme (3—4°C în sol), odată cu mazărea sau imediat după ea.

Densitatea optimă variază între 30—35 boabe germinabile/m^2 în zonele cu umiditate mai puțină și 40—50 boabe/m^2 în zonele mai umede sau cu umiditate atmosferică ridicată, cum este cazul în Dobrogea. Pentru asemenea densități sînt necesare 80—120 kg/ha sămînță. Distanța de semănat este de 50 cm între rînduri, cînd se prășește manual, și de 70 cm, cînd se prășește mecanizat. Se poate aplica și schema de semănat a sfeclei de zahăr (70—45—45—45—70 cm). Adîncimea de semănat este de 5—6 cm.

Lucrările de îngrijire. Constau din tăvălugit după semănat, dacă terenul este uscat, din grăpat, pentru distrugerea crustei și a buruienilor în curs de răsărire, și 2—3 prașile.

Recoltarea. Năutul are coacere uniformă și nu prezintă pericol de scuturare. Momentul potrivit de recoltare este cînd păstăile se îngălbenesc, iar boabele se întăresc și capătă luciul caracteristic soiului cultivat. Recoltarea se face direct cu combina.

Producția. În general, producțiile sînt ridicate, ajungînd la 25—30 q/ha. Raportul boabe : paie este de 1 : 1,5.

4.7. BOBUL

Importanță. Semințele de bob se folosesc în alimentația oamenilor (supe, pireuri, salate, surogat de cafea etc.) și în furajarea animalelor, ca uruială, în amestec cu alte nutrețuri. Ele au valoare nutritivă ridicată (25—34% proteine, 50—55% hidrați de carbon, 2—4% săruri minerale și unele vitamine). În furajarea animalelor, bobul poate fi folosit și ca nutreț însilozat, fie singur, fie în amestec cu porumbul sau floarea-soarelui. Bobul se cultivă și pentru producerea de îngrășămînt

verde, îndeosebi pe solurile grele din regiunile umede, asigurînd 35—50 t/ha masă verde. Prin bacteriile de nodozităţii sporeşte substanţial fertilitatea solului, îmbogăţindu-l în azot. Este şi o valoroasă plantă meliferă, florile lui fiind foarte căutate de albine.

Suprafaţa. Pe glob, suprafaţa ocupată de bob era în anul 1976 de 5,843 milioane ha. Cea mai mare suprafaţă se găsea în Asia, 3,952 milioane ha, din care numai China deţinea 3,890 milioane ha. În ţara noastră, bobul ocupă suprafeţe restrînse şi se utilizează mai mult în furajarea animalelor.

Sistematică. Bobul, *Vicia faba* L. (fig. 4.15) cuprinde trei subspecii: *V. f. major* (bobul mare), cu MMB de 800—1 200 g şi mai mult; *V. f. aequina* (bobul mijlociu), cu MMB de 600—800 g *V. f.* minor (bobul mic), cu MMB sub 600 g.

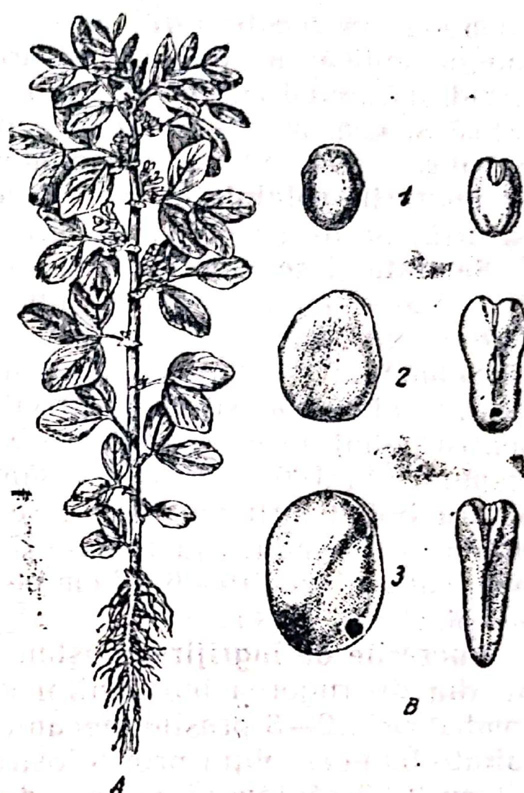


Fig. 4.15. Bobul:
A — aspectul general al plantei; B — seminţe: 1 — bob mic; 2 — bob mijlociu; 3 — bob mare.

Soiuri. La noi se cultivă mai mult populaţii din subspeciile aequina şi minor. În ultima vreme au fost create la Institutul agronomic din Cluj-Napoca şi cîteva linii valoroase de bob (44 T, 49 T ş.a.).

Relaţiile plantă — factorii de vegetaţie. Bobul germinează la 3—4°C, iar plantele tinere suportă temperaturi pînă la —4° ... —6°C. În faza de înflorire şi fructificare necesită 15—20°C. Faţă de umiditate este foarte pretenţios, coeficientul de transpiraţie fiind de 400—1 100. Lipsa umidităţii în faza înfloririi duce la căderea florilor, plantele sînt atacate puternic de afide şi, ca urmare, producţia scade simţitor.

Solurile potrivite sînt cele grele, argiloase, cu reacţie de la slab acidă pînă la slab alcalină. În general, bobul este o plantă specifică climatului cu temperaturi moderate şi precipitaţii bogate. La noi în ţară cele mai favorabile condiţii le găseşte în Transilvania, Banat şi nordul Moldovei.

Rotaţia. Bune premergătoare pentru bob sînt cartoful, sfecla, inul de fuior, grîul de toamnă şi porumbul, adică plante specifice zonei lui de cultură. El este o foarte bună premergătoare pentru numeroase plante de cultură, inclusiv cerealele de toamnă. În condiţiile pedoclimatice de la Cluj, pentru grîu şi orz, bobul s-a dovedit premergătoare mai bună decît mazărea şi soia.

Fertilizarea. Durata lungă de vegetaţie (105—115 zile) şi zonarea în regiunile umede şi răcoroase, cu soluri mai sărace, unde procentul de nitrificare şi activitatea bacteriilor de nodozităţi sînt mai reduse, fac

ca bobul să reacționeze puternic la fertilizare. În cultura lui se recomandă aplicarea directă sub arătura de bază a 20—30 t/ha gunoi de grajd, împreună cu 30—50 kg/ha fosfor ș.a.; pe solurile sărace se poate folosi și cca. 30 kg/ha azot, împreună cu 50 kg/ha fosfor. Pe solurile acide se recomandă și amendamente calcaroase.

Lucrările solului. Se execută la fel ca și pentru celelalte leguminoase cu însămînțare timpurie (mazăre, năut ș.a.).

Sămînța și semănatul. Sămînța destinată însămînțării trebuie să aibă capacitatea germinativă de minimum 90%, să fie uniformă și să se trateze cu Nitragin.

Semănatul se face primăvara foarte timpuriu, imediat ce se poate lucra în cîmp. Densitatea potrivită este de 30—40 boabe germinabile/m^2 pentru bobul mijlociu și de 40 boabe/m^2 pentru bobul mic, ceea ce corespunde la 180—200 kg/ha sămînță la bobul mic și 240—300 kg/ha pentru bobul mijlociu. Bobul se seamănă la distanțele de 40—50 sau 70 cm între rînduri, în funcție de metoda de întreținere. Adîncimea de semănat variază între 6—8 cm pe solurile mai grele și umede și 8—10 cm pe solurile mai ușoare.

Lucrările de îngrijire constau din distrugerea crustei înainte de răsărit, din distrugerea buruienilor și combaterea afidelor. Buruienile se combat prin 2—3 prașile mecanice și manuale sau pe cale chimică. Rezultate bune se obțin prin folosirea erbicidului Eptam, 3—4 kg/ha, aplicat cu 2—3 săptămîni înainte de semănat și încorporat imediat în sol.

Recoltarea se face cu combina adaptată, cînd păstăile capătă culoarea brună sau neagră, iar boabele sînt întărite.

Producțiile. În țara noastră producțiile obținute au variat între 20 și 36 q/ha boabe și 300—500 q/ha masă verde. Raportul boabe : paie este de 1 : 1,5—2.

4.8. LUPINUL

Importanță. Boabele de lupin, deși conțin proteine pînă la 45% și grăsimi între 4 și 10%, nu au căpătat utilizare largă în alimentația oamenilor și a animalelor, deoarece în ele se găsesc diferiți alcaloizi (lupinina, lupanina, lupinidina), care le dau un gust amar, fiind totodaăt toxici pentru organism. Conținutul în alcaloizi este de peste 3% la lupinul alb și peren, circa 2% la lupinul albastru și 1—1,5% la lupinul galben. La formele de lupin dulce, create în ultima vreme, conținutul de alcaloizi în boabe nu depășește 0,2—0,3% și, ca atare, pot fi folosite direct în hrana animalelor și chiar a oamenilor. Boabele de lupin amar se pot folosi în furajarea animalelor numai după o prealabilă dezalcaloizare (înmuierea boabelor timp de 24—36 ore și apoi fierberea în vase închise timp de 1—2 ore; după răcire apa se scurge, iar boabele se spală sub curent de apă rece). Foarte bune rezultate dau boabele crude în hrana peștilor.

În masa verde, cantitatea de alcaloizi este de 3—7 ori mai mică decît în boabe, ea scăzînd pe măsură ce planta înaintează spre maturitate. Plantele verzi conțin pînă la 22% proteine, constituind astfel un valoros nutreț verde, fîn sau siloz, în care scop se cultivă fie singur, fie mai bine în amestec cu ovăz, orz, porumb, iarbă de Sudan etc.

Lupinul se poate folosi şi în scopuri industriale (extragerea de fibre din tulpini, extragerea de lecitină din boabele lupinului dulce etc.).

Importanţă deosebită prezintă lupinul ca îngrăşămînt verde, fiind, deatlfel, considerat ca o adevărată „uzină de azot" pentru agricultură. Cantitatea de azot acumulată în sol prin rădăcini şi partea aeriană ajunge la 200 kg/ha şi chiar mai mult, ceea ce echivalează cu 20—30 t/ha gunoi de grajd. Pe nisipurile modelate şi nivelate, lupinul ca îngrăşămînt verde reprezintă o însemnată sursă de materie organică (humus) şi de îmbunătăţire a însuşirilor fizice, chimice şi biologice.

Suprafaţa. Pe glob s-a cultivat lupin, în anul 1976, 856 mii ha, din care numai Uniunea Sovietică deţinea 500 mii ha, iar Polonia 99 mii ha. La noi lupinul se foloseşte mai ales ca îngrăşămînt verde pentru sporirea fertilităţii nisipurilor şi a solurilor acide.

Sistematică. Soiuri. Principalele specii de lupin sînt (fig. 4.16) :

Lupinus luteus L. (lupinul galben), înalt de 70—90 cm, cu flori galbene, boabe de culoare alb-roz sau pestriţe, MMB 110—190 g. Durata de vegetaţie, 115—130 zile. Din această specie s-au creat cîteva soiuri cu conţinut mic de alcaloizi (0,025—0,035%).

Lupinus angustifolius L. (lupinul albastru sau lupinul cu frunze înguste), cu tulpina înaltă pînă la 1 m, frunze înguste, flori albastre, boabe de culoare cenuşie, brună-marmorat, mai rar albă, cu MMB 150—195 g. Durata de vegetaţie, 100—110 zile. Din această specie sînt create soiuri cu conţinut scăzut de alcaloizi (0,024—0,06%).

Lupinus albus L. (lupinul alb), cu talie de 1—1,5 m, flori albe, boabe comprimate, mari (MMB, 300—500 g). Are perioadă de vegetaţie lungă, 120—160 zile.

Lupinus polyphyllus Lind. (lupinul peren), cu talie pînă la 1—1,5 m, flori albastre-închis, violete etc., seminţe ovale mici (MMB, 20—25 g), de culoare brună sau neagră, cu pigmentaţie albicioasă. Cultura lui durează 8—10 ani, iar perioada de vegetaţie este de 70—75 zile. Produce multă masă vegetativă. Dă două coase pe an sau o coasă şi un păşunat. Soiurile furajere conţin în tulpinile verzi 0,012—0,024% alcaloizi. Rezistă bine la ger. Se poate cultiva în zona podzolurilor, dar este potrivit şi pentru fixarea nisipurilor şi împiedicarea eroziunii.

Relaţiile plantă — factorii de vegetaţie. Toate speciile de lupin germinează la 3—4°C. În timpul vegetaţiei, de căldură mai multă are nevoie lupinul alb, celelalte specii preferînd chiar un climat mai răcoros. Faţă de umiditate, mai puţin pretenţios este lupinul alb, celelalte specii fiind mai exigente. Nevoie mai mare de apă au în prima jumătate a vegetaţiei.

Lupinul galben reuşeşte bine pe solurile uşoare, nisipoase, cu reacţie acidă, dar cu suficientă umiditate. Lupinul albastru şi peren se comportă bine pe solurile mai grele şi umede. Lupinul alb dă rezultate atît pe solurile uşoare nisipoase, cît şi pe cele acide, fiind mai puţin calcifug. Pe nisipurile neirigate din stînga Jiului, lupinul alb a produs 10—12 q/ha boabe şi 120—140 q/ha masă verde pe vîrf de dună şi 15 q/ha masă verde pe interdună.

Rotaţia. Lupinul nu este pretenţios faţă de planta premergătoare, el putîndu-se autosuporta chiar mai mulţi ani. Pentru cultura de boabe cele mai potrivite premergătoare sînt cerealele păioase şi prăşitoarele.









Fig. 4.16. Specii de lupin :
A — Lupinus albus ; B — Lupinus luteus ; C — Lupinul angustifolius ; D — Lupinus polyphyllus

Pentru nutreț verde se poate cultiva și în miriștea altor culturi timpurii. Pentru îngrășămînt verde se seamănă fie în cultură principală, fie, mai bine, în cultură succesivă. Îngroparea în sol se face sub arătura de bază, după o prealabilă tăvălugire și mărunțire cu discuitorul.

Fertilizarea. Datorită rădăcinilor puternic dezvoltate, care pătrund în sol pînă la 3 m, și capacității mari de absorbție a apei și hranei din straturile profunde ale solului, ca și asimilării de cantități însemnate de azot atmosferic, lupinul are cerințe mai mici față de îngrășăminte decît alte leguminoase. Fertilizarea trebuie făcută în primul rînd cu fosfor și potasiu (P_{30-60}, K_{40-80}kg/ha). Pe nisipuri apare necesară și aplicarea de N_{30-60} kg/ha, iar pe podzoluri, deși este plantă calcifugă, răspunde bine la amendamentarea plantei premergătoare cu doze mici de calciu, asociate cu molibden și bor.

Lucrările solului. Se fac ca și pentru alte leguminoase cu însămînțare timpurie primăvara. În cultură succesivă, imediat după eliberarea terenului de către planta premergătoare, terenul se pregătește prin discuire repetată.

Sămînța și semănatul. Pentru semănat se folosește sămînță cu capacitate germinativă de minimum 85%. Se recomandă tratarea seminței cu Rhizobium-lupini.

Semănatul se face primăvara timpuriu, îndată ce se poate lucra în cîmp. Mai tîrziu se poate semăna numai cînd se cultivă pentru nutreț, în amestec cu alte plante (porumb, iarbă de Sudan, sorg). În miriștea altor culturi se seamănă imediat după eliberarea terenului, aplicîndu-se după semănat și o udare pentru a stimula germinarea semințelor.

Distanța de semănat variază după scopul culturii. Pentru producerea de semințe se seamănă în rînduri simple, la 60—70 cm, sau în rînduri duble, la 60—70/12,5—25 cm. Pentru nutreț verde, siloz și îngrășămînt verde se seamănă în rînduri obișnuite, la 12,5—25 cm. Lupinul peren se seamănă la 45—50 cm.

Cantitatea de sămînță la ha variază în funcție de specia și scopul culturii : pentru producerea de semințe se utilizează la lupinul galben 75—130 kg/ha (70—80 boabe germinabile/m^2), la lupinul alb 200—240 kg/ha (50—60 boabe germinabile/m^2), la lupinul albastru 130—180 kg/ha (circa 80 boabe/m^2), la lupinul peren 20—40 kg/ha (100—200 boabe/m^2). Pentru furaj sau îngrășămînt verde cantitatea de sămînță la ha se majorează cu 20—25%.

Adîncimea de semănat este mică, 3—4—5 cm, întrucît are răsărire epigeică.

Lucrările de îngrijire. Constau din distrugerea crustei și a buruienilor, prin grăpare, prașile sau erbicidare, ca și la bob. În condiții de irigare se dau 6—7 udări la lupinul pentru boabe și 5—6 udări la lupinul pentru îngrășămînt verde, cu cîte 300 m^3/ha apă.

Recoltarea. Lupinul pentru boabe se recoltează cînd păstăile de la vîrful plantei, care ajung primele la maturitate, se îngălbenesc, iar frunzele încep să cadă. Se recoltează după aceleași reguli ca și bobul, năutul (direct cu combina adaptată).

Pentru nutreț verde, fîn sau siloz se recoltează în faza de îmbobocire — înflorire, cînd plantele au cel mai ridicat conținut de proteine (18—22%) și mai puțină celuloză (15—26%).

Pentru îngrășămînt verde, îngroparea lupinului în sol se face după ce s-au format păstăile, cînd se obține cea mai mare cantitate de materie organică. În cazul lupinului dulce se recomandă ca prima coasă să se ia pentru nutreț, iar otava să se îngroape în sol ca îngrășămînt verde. Pe nisipurile mobile este indicat ca îngroparea în sol a lupinului cultivat în cultură succesivă să se facă primăvara, odată cu arătura. Rămas „în picioare" peste iarnă stăvilește spulberarea nisipului.

Producția este de 10—30 q/ha boabe și 200—600 q/ha masă verde.

4.9. ARAHIDELE

Importanță. Arahidele (alunele de pămînt, alunele americane) se cultivă pentru semințele lor, foarte bogate în grăsimi (45—60%) și proteine (25—34%). În producția mondială de ulei, ele ocupă locul al doilea după soia. Uleiul de arahide este foarte fin, de calitate superioară și bogat în vitamina B_1. Prezintă dezavantajul că la o păstrare îndelungată și necorespunzătoare rîncezește ușor. În hrana omului se folosesc și semințele prăjite. Turtele rămase după extragerea uleiului, bogate în proteine, (circa 47%), în substanțe extractive neazotate (circa 24%) și săruri minerale (circa 5%), se utilizează la prepararea ciocolatei, halvalei etc., precum și în hrana animalelor.

Tulpinile și frunzele, cu peste 10% proteine și 2—4% grăsimi, constituie un furaj valoros pentru animale.

Arahidele, prin numărul mare al nodozităților pe rădăcini, îmbogățesc solul în azot.

Suprafața. Arahidele s-au cultivat pe glob în anul 1976 pe 19,311 milioane ha, din care numai în Asia pe 10,855 milioane ha (India 7,0 milioane ha, China 2,273 milioane ha), în Africa pe 6,896 milioane ha (Senegal 1,331 milioane ha, Nigeria 1,2 milioane ha), în America de Nord pe 759 mii ha (S.U.A. 616 mii ha), iar în America de Sud pe 761 mii ha, (Brazilia 378 mii ha, Argentina 309 mii ha). În Europa, în același an s-au cultivat 10 mii ha (Grecia 4 mii ha, Spania 3 mii ha ș.a.).

În țara noastră, cultivate pînă în ultimii ani numai experimental, arahidele au largi perspective de extindere în cultură pe nisipurile irigate din stînga Jiului.

Particularități biologice. Arahidele (*Arachis hypogaea* L.) sînt plante anuale ierboase. Prezintă două subspecii : *A. h. fastigiata*, cu tulpina erectă înaltă de 50—70 cm, și *A. h. procumbens*, cu tulpina răsfirată și întinsă pe pămînt.

Rădăcina principală, pivotantă, pătrunde în sol pînă la 1—1,80 m, iar rădăcinile secundare se răspîndesc în diametru pînă la 1,40 m. Frunzele sînt compuse din două perechi de foliole. Tulpina ramifică destul de puternic, formînd ramuri primare, care pornesc de la baza tulpinii, și ramuri secundare. Florile sînt mici, grupate cîte 2—4 în inflorescențe, mai rar solitare, de culoare galbenă sau orange. Pe o plantă se formează 50—150 flori. Arahidele prezintă două tipuri de flori : *cheizmogame*, așezate la subsuoara frunzelor, care se deschid, și *cleistogame*, dispuse la baza tulpinii, care nu se deschid. Din numărul total de flori, fructe for-

mează abia 30 %, iar la maturitate ajung circa 20%. Fecundarea este autogamă. După fecundare florile se ofilesc, iar în axa florală, imediat sub ovar, se formează un organ (prelungire) numit *ginofor*, care poartă în vîrf ovarul (fructul în formare). Ginoforul se alungeşte, se încovoaie şi după 5—6 zile pătrunde în pămînt unde se dezvoltă fructul (fig. 4.17). O plantă formează pînă la 30—50 fructe.

Fructul este o păstaie indehiscentă, asemănătoare gogoşilor de viermi de mătase, cu 1—3—5 seminţe. Seminţele reprezintă 60—75% din greutatea fructului, MH a păstăilor este de 30—40 kg MMB 300—800 g.

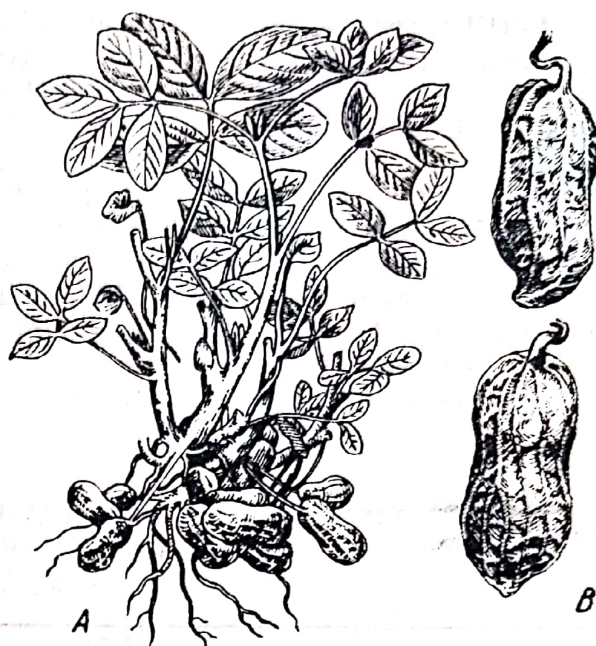


Fig. 4.17. Alunele de pămînt (arahide) : *A* — plantă ; *B* — fructe.

Arahidele îşi au originea în Brazilia, de unde s-au răspîndit în toate zonele calde.

Relaţiile plantă — factorii de vegetaţie. Arahidele sînt foarte pretenţioase la *căldură*. Germinează la minimum 12—13°C, înfloresc la 20°C şi se maturează la 22—12°C. Sub 12°C asimilaţia şi depunerea substanţelor de rezervă nu se mai produc, semnal al începerii recoltatului. Pe durata vegetaţiei (120—200 zile) ele necesită 3 000—4 000°C căldură.

Faţă de *umiditate* arahidele au cerinţe relativ ridicate, mai ales în perioada înfloririi — fructificării. Dacă în această perioadă solul este uscat nu se mai formează fructe.

Solurile cele mai potrivite sînt cele uşoare, afînate (nisipoase, nisipolutoase), care să permită pătrunderea ginoforilor şi formarea păstăilor în ele.

În România, cultura arahidelor este posibilă numai pe solurile uşoare, din sudul ţării şi numai în condiţii de irigare, unde trebuie cultivate soiuri timpurii (120—140 zile).

Soiuri. La noi se cultivă deocamdată populaţii locale, evidenţiindu-se în acest sens Populaţia locală de Tîmbureşti, cu perioada de vegetaţie de 130—140 zile. Ca soiuri străine s-au dovedit potrivite Velican, Jelud, şi Brazilian Begici.

Rotaţia. Arahidele se seamănă după orice plantă prăşitoare care lasă terenul curat de buruieni şi afînat (porumb, floarea-soarelui, bostănoase etc.). Reuşesc bine şi după cerealele păioase şi chiar după culturile intermediare de toamnă, mult răspîndite în zonele irigate din sudul ţării. Nu trebuie amplasate după ele însăşi sau după alte leguminoase mai devreme de 3 ani. După ele pot urma culturi de primăvară (cu excepţia leguminoaselor) şi chiar cereale de toamnă, dacă eliberarea terenului se face la timp.

Fertilizarea. În general se apreciază că arahidele reacţionează bine la îngrăşămintele cu fosfor (40—50 kg/ha s.a.), cu potasiu (60 kg/ha s.a.) şi relativ slab la gunoiul de grajd (10—20 t/ha). În experienţe efectuate la S. D. E. Tîmbureşti (P o p, L., C h i c h e a, I., 1977), cele mai bune rezultate pe nisipuri le-au dat însă îngrăşămintele cu azot, în doză de N_{50} sau $N_{50}P_{50}$. Îngrăşămintele cu fosfor şi gunoiul de grajd, aplicate unilateral, nu au adus sporuri economice de producţie (tab. 4.27). Îngrăşămintele cu fosfor se încorporează odată cu efectuarea arăturii de bază, iar cele cu azot la semănat. Tot la Tîmbureşti, aplicarea fracţionată a dozei de N_{64} în 3 etape (N_{22} la semănat $+N_{21}$ la începutul înfloririi $+ N_{21}$ în timpul înfloririi maxime) a sporit producţia cu 8 q/ha, faţă de doza de azot aplicată într-o singură etapă.

TABELUL 4.27

EFICACITATEA ÎNGRĂŞĂMINTELOR LA ARAHIDE PE NISIPURI NENIVELATE, IRIGATE
(S.D.E. Tîmbureşti 1974—1975)

Tratamentul	1974		1975		Media	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
Nefertilizat(Mt)	26,3	100	11,4	100	18,8	100
N_{50}	30,4	114	15,7	138	28,0	149
N_{100}	25,2	96	17,6	154	21,4	114
P_{50}	25,7	98	12,9	113	19,3	103
P_{100}	24,6	93	14,8	130	19,7	105
$N_{50}P_{50}$	29,4	112	21,4	188	25,4	135
$N_{100}P_{100}$	24,7	94	19,2	168	21,9	116
$N_{100}P_{100}K_{40}$	24,6	93	18,9	166	21,7	115
Gunoi 20 t/ha	24,8	94	13,0	114	18,9	100

Lucrările solului. Sînt practic asemănătoare cu cele aplicate altor leguminoase cu însămînţare mai tîrzie. Pregătirea patului germinativ nu trebuie să depăşească adîncimea de 10—12 cm. La o mobilizare mai profundă, ginoforii pătrund prea adînc în sol şi ca urmare fructificarea întîrzie sau este chiar frînată.

Sămînţa şi semănatul. La semănat se va folosi sămînţă din recolta precedentă, cu germinaţie de minimum 70%. Se pot semăna seminţe decojite, păstăi întregi sau păstăi rupte. Cea mai indicată metodă este semănatul de seminţe decojite, care grăbeşte răsărirea cu 3—5 zile, asigură o uniformitate mai bună a plantelor, aduce sporuri mai mari de recoltă şi este mai economică, comparativ cu folosirea de păstăi. Decojirea se execută cu 1—3 zile înainte de semănat, cu maşina de decorticat ricin. Este indicat ca înainte de semănat sămînţa să se trateze cu Nitragin specific.

Semănatul se face cînd temperatura minimă din sol ajunge la 12—13°C, ceea ce corespunde cu prima jumătate a lunii mai.

Densitatea optimă este de 80 000—100 000 plante/ha. Reducerea densităţii duce la scăderea producţiei (tab. 4.28). Distanţa de semănat la 60 şi 80 cm între rînduri şi 21, respectiv 12,5 cm pe rînd, deşi reduce producţia cu 2—3 q/ha faţă de distanţa 50×25 cm, este mai indicată,

TABELUL 4.28

INFLUENȚA DENSITĂȚII ASUPRA PRODUCȚIEI DE ARAHIDE PE NISIPURILE NENIVELATE LA IRIGAT (S.D.E. Tîmburești, 1974)

Densitatea plantelor	Producția		
	q/ha	Dif.	%
80 000	18,9	Mt.	100
60 000	17,0	−1,9	90
40 000	12,6	−6,3	66

deoarece permite însămînțarea și întreținerea culturii cu setul de mașini actuale.

Semințele decojite se seamănă cu SPC-6, la adîncimea de 5—7 cm. Semănatul de păstăi, din lipsa de mașini adecvate, se face numai manual, ceea ce solicită multe brațe de muncă. Cantitatea de sămînță la ha este de 40—60 kg semințe decojite, în funcție de MMB și capacitatea lor germinativă, și de 100—120 kg păstăi.

Lucrările de îngrijire. În timpul vegetației, pentru combaterea buruienilor se aplică trei prașile mecanice între rînduri și trei manuale pe rînd. Prima prașilă se execută imediat ce se observă rîndurile, a doua la începutul înfloritului, iar a treia în timpul înfloritului masiv. Ultimele două prașile mecanice se execută cu cultivatorul echipat cu corpuri de rariță, pentru a face o mușuroire (bilonare) în jurul tulpinilor, ceea ce facilitează pătrunderea în sol a unui număr cît mai mare de ginofori.

Combaterea buruienilor se poate face și pe cale chimică. La Tîmburești, cele mai bune rezultate le-au dat erbicidele: Devrinol 6 kg/ha, Amchem 70—25,5 l/ha, A 4756 3 l/ha și Treflan, 3 l/ha, însoțite de o prașilă mecanică și o mușuroire pe rînd în perioada înfloritului masiv. Erbicidarea se face cu 3—4 zile înainte de semănat, urmată imediat de grapa cu discuri sau motofreza, pentru a îngropa erbicidele în sol.

O lucrare foarte importantă în cultura arahidelor este irigarea. În verile cu umiditate insuficientă se aplică 6—8 udări, cu cîte 300 m^3/ha. Irigarea se întrerupe cu circa 15 zile înainte de recoltare, altfel umiditatea, însoțită de temperaturi ridicate, poate duce la încolțirea semințelor în păstăi.

Recoltarea. Recoltatul începe cînd temperatura medie zilnică scade sub 12°C și înainte de căderea brumelor. Arahidele se recoltează prin smulgere, cu furca, dislocatorul mecanic sau cu mașini speciale. După smulgere, vrejii se întorc cu păstăile în sus și se lasă la soare și aer pentru uscare. După aceea, manual se desprind păstăile de pe vrej, lucrare ce necesită multă forță de muncă. Există și batoze speciale pentru separarea păstăilor și chiar combine, care recoltează și separă păstăile.

Producții. În condiții bune de vegetație, arahidele produc pînă la 20—30 q/ha păstăi și 100—120 q/ha vreji. La noi, în experiențe s-au realizat pînă la 30,4 q/ha păstăi. În anul 1976, producția medie mondială

a fost de 9,58 q/ha. Multe țări au realizat însă peste 20 q/ha (Spania 28,33 q/ha, S.U.A. 27,63 q/ha, Libia 22,26 q/ha, Italia 22,73 q/ha, Grecia 22,14 q/ha).

4.10. FASOLIȚA

Fasolița (*Vigna sinensis* L.) (fig. 4.18) se cultivă pentru boabe, nutreț însilozat și îngrășămînt verde. Boabele au aproximativ aceeași compoziție chimică ca și cele de fasole. Se folosesc în alimentația omului, preparate ca și fasolea, dar sînt mai puțin plăcute la gust.

În țara noastră, pe suprafețe extrem de reduse se întîlnește pe nisipurile din stînga Jiului.

Plantele sînt mai viguroase decît cele de fasole, cu înrădăcinare mai puternică și mai rezistente la secetă și temperaturi ridicate.

Față de sol are cerințe foarte modeste. Valorifică bine terenurile nisipoase, pe care, folosită ca îngrășămînt verde, dă aceleași rezultate ca și lupinul.

În cultură se întîlnesc populații de fasoliță. În ultima vreme au fost create de Z ă v o i, A. (1967) cîteva soiuri de fasoliță, dintre care se remarcă *Jiana*, cu bob maroniu, rezistent la rugini și productiv.

Fasolița se poate semăna după pepeni, secară, porumb și chiar după ea însăși sau după lupin. Este o bună premergătoare pentru culturile de primăvară.

Fertilizarea cu N_{32-64} P_{32-64} K_{40-60} sporește producția substanțial. Bune rezultate dă și gunoiul de grajd (20 t/ha) asociat cu îngrășăminte pe bază de azot, fosfor și potasiu.



Fig. 4.18. Fasolița (*Vigna sinensis*).

Semănatul se face primăvara, cînd temperatura solului ajunge la minimum 12—14°C. Distanța de semănat este de 50 sau 70 cm între rînduri, în funcție de metoda de îngrijire a culturii. Densitatea la m^2 este de 20—25 plante, ceea ce corespunde cu norma de semănat de 40—50 kg/ha. Pentru furaj și îngrășămînt verde se seamănă mai des pe rînd, folosind 60—70 kg/ha sămînță. Adîncimea de semănat este de 5—6 cm.

Lucrările de îngrijire se aplică ca și pentru fasole.

Recoltarea se face prin tăiere, cînd peste 50% din păstăi au ajuns la maturitate și se treieră cu combina după uscarea tuturor păstăilor. Se poate recolta și direct cu combina, cînd toate păstăile ajung la maturitate. Producția de boabe variază între 6 și 16 q/ha, iar cea de masă verde între 120 și 120 q/ha. În condiții de irigare se realizează producții mai mari și mai constante.

5

PLANTE OLEAGINOASE

5.1. GENERALITĂȚI

Se numesc oleaginoase acele plante care acumulează în diferite organe grăsimi (uleiuri) vegetale.

Organul de acumulare în marea majoritate a cazurilor este sămînța, dar poate fi fructul (la măslin), sau rădăcina, tulpina (rizomul). La palmierul de ulei există diferențe între uleiurile acumulate în pulpa fructului și în sămînță.

Vor fi tratate în prezentul manual **plantele uleioase exclusive** (propriu-zise sau tipice), adică acelea la care întotdeauna scopul principal al culturii îl constituie obținerea de uleiuri : floarea-soarelui, inul de ulei, ricinul, rapița, șofrănelul, muștarul. Nu vor fi prezentate plantele care nu se cultivă în zona temperată : măslinul, planta tung *(Aleurites fordii, A. montana)*, perila sau palmierii de ulei (inclusiv cocotierii).

Grăsimi vegetale se obțin și de la **plante din alte grupe fitotehnice**. De exemplu, soia, care furnizează cea mai mare cantitate de uleiuri alimentare, face parte din grupul leguminoaselor pentru boabe, ca și alunele de pămînt. Cantități importante de uleiuri se obțin și de la unele plante textile (bumbac, cînepă, in de fuior), cereale (porumb, sorg, orez), furajere (dovleac), legume (pepene), pomi (nuc), ca și de la vița de vie (din sîmburi se extrage ulei pentru salată și gătit). Macul și plantele oleoeterice (coriandru, anason, fenicul, chimion) vor fi prezentate în grupa plantelor medicinale și aromatice.

Uleiurile vegetale se împarte în trei grupe : uleiuri alimentare, uleiuri industriale, uleiuri de palmier (inclusiv cocotier).

Uleiurile alimentare (sau comestibile) ocupă o pondere din ce în ce mai mare în hrana populației din toate țările. Acest fapt este determinat atît de economicitatea obținerii lor (comparativ cu grăsimile animale, inclusiv de origină marină), cît și de conservarea mai ușoară și de digestibilitatea mai ridicată (în medie 94,5%).

Sînt foarte apreciate uleiurile în a căror compoziție intră o proporție mare de acizi grași cu două duble legături, în special acidul linoleic (sau linolic). Pe de o parte, aceste uleiuri determină un conținut mai scăzut de colesterol (și de fosfolipide) în sînge, pe de altă parte se conservă foarte bine. Acidul linoleic ca și alți acizi grași, care au prima legătură

dublă la carbonul din poziția a 6-a, numerotînd de la carbonul metalic (de exemplu, acidul arahidonic), nu pot fi sintetizați de organismul uman. Prin rolul lor pot fi asemănați cu aminoacizii esențiali (Schapira G., 1973). Alții îi denumesc vitamina F (deși acționează în organism la cantități mai mari). Prin proporție mare de acid linoleic se caracterizează uleiurile de floarea-soarelui (68—72% în climat temperat) și de șofrănel.

Însușirile de mai sus ale uleiurilor vegetale au determinat preocuparea multor state pentru reducerea participării în alimentație a grăsimilor animale și, în compensație, pentru creșterea rolului grăsimilor vegetale. Așa se explică faptul că în perioada 1960—1977 cantitatea de grăsimi animale obținută în lume a crescut cu numai 22%, în timp ce producția de uleiuri vegetale a crescut de peste 2,5 ori (de la 18 milioane tone la 45,23 milioane tone).

Principalele plante furnizoare de uleiuri alimentare sînt prezentate în tabelul 5.1. Expansiunea soiei este determinată de faptul că se cultivă pe suprafețe din ce în ce mai mari, în vederea obținerii furajelor bogate în proteine. Uleiul se păstrează greu și este frecvent amestecat cu alte uleiuri, sau este destinat fabricării margarinei. Creșterea producției (și a suprafețelor) la floarea-soarelui se explică prin calitatea deosebită a uleiului. Rapița a fost extinsă în cultură mai ales în țările cu condiții naturale mai puțin propice pentru alte plante uleioase (R. F. Germania, Canada, Franța, Suedia, Polonia, U.R.S.S.).

TABELUL 5.1

PRINCIPALELE PLANTE FURNIZOARE DE ULEIURI ALIMENTARE (PRODUCȚII MEDII ANUALE ÎN PERIOADA 1974—1977) ÎN MILIOANE TONE

Planta	Producția de ulei în 1960 (mil. t)	Producția de ulei aprox. 1974—1977 (mil. t)	% din total uleiuri vegetale	% din total uleiuri alimentare vegetale
Soia	3,3	12,0	24,2	33,2
Floarea-soarelui	1,6	4,0	9,7	13,3
Bumbac	2,2	3,2	7,7	11,6
Alune de pămînt	2,5	3,0	7,3	10,0
Rapiță	1,1	2,5	6,0	8,3

Alte plante (necuprinse în tabel) din care se obțin uleiuri alimentare sînt, în ordinea descrescîndă a producțiilor: măslinul (peste 1,5 mil. t.), susanul (sub 1,0 mil. t), porumbul (0,3—0,5 mil. t), șofrănelul (circa 0,25 mil. t).

Uleiurile industriale cele mai importante sînt cele de in (peste 1,2 mil. t), ricin (circa 350 000 t), tung, rapiță, măslin (reziduuri). Cantitatea globală obținută în lume a variat puțin în ultimii 15 ani (în jur de 1,5—1,8 milioane tone anual), fiind înlocuite adesea de uleiuri minerale valoroase.

Unele din aceste uleiuri sînt foarte importante pentru gradul ridicat de sicativitate (indice de iod mare), determinat de o proporție mare de

acizi grași polinesaturați, ca de exemplu acidul linolenic cu trei duble legături. Aceste uleiuri au însușirea de a se oxida, a se usca și a se întări, formînd o peliculă elastică, densă, protectoare (linoxină). Se folosesc pentru obținerea de vopseluri, lacuri, culori pentru pictură, cerneluri tipografice.

Alte uleiuri industriale sînt cele nesicative, utilizate pentru ungerea de motoare (lagăre) de mare turație (în special uleiul de ricin, care își modifică puțin viscozitatea la variații mari de temperatură).

După *indicele de iod*, uleiurile vegetale se grupează în: *sicative*, cu indicele peste 150; *semisicative*, cu indicele între 100 și 150; *nesicative*, cu indicele sub 100 (tab. 5.2).

TABELUL 5.2

INDICELE DE IOD AL ULEIURILOR
LA PRINCIPALELE PLANTE ULEIOASE

Planta	Indicele	Planta	Indicele
Perila	181–206	Soia	107–137
Lalemanția	162–203	Susanul	103–112
Inul	168–192	Bumbacul	101–117
Cînepa	140–169	Rapița	94–112
Macul	131–143	Alunul de pămînt	90–103
Floarea-soarelui	119–144	Ricinul	81–86
Șofrănelul	115–155	Măslinul	78–95

Alte utilizări ale plantelor oleaginoase. În afară de ulei, în compoziția semințelor plantelor oleaginoase se găsește o cantitate mai mare de proteine decît în boabele cerealelor. De aceea, turtele sau șroturile, ca produs secundar la fabricile de ulei, au o valoare furajeră însemnată.

Din datele cuprinse în tabelul 5.3 rezultă că turtele pot avea între 32 și 57% proteine. Restricții de utilizare în furajare există pentru tur-

TABELUL 5.3

PROPORȚIA DE ULEI ȘI PROTEINĂ (% DIN S.U.)
LA CÎTEVA PLANTE ULEIOASE (după B î l t e a n u Gh.)

Plante	Ulei (%)	Proteine (%)	Ulei + Proteine (%)	Proteine în șroturi (%)
Floarea-soarelui	50,8	16,2	67,0	32,7
In pentru ulei	46,5	23,4	69,9	43,7
Soia	17–29	27–50	56–67	35–55
Rapiță	45,7	23,8	69,5	43,8
Ricin	52,3	17,6	69,9	36,9
Arahide	54,5	25,8	80,3	57,0
Susan	52,7	23,8	76,5	50,4

tele de plante crucifere — rapiță, muștar — din cauza acidului erucic și, în general, a compușilor cu sulf și pentru turtele de ricin — bogate în ricină și ricinină, care sînt toxice (metode de autoclavizare la presiuni ridicate duc la dispariția acestor compuși toxici).

5.2. FLOAREA-SOARELUI

5.2.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

5.2.1.1. IMPORTANȚĂ

După producția de ulei alimentar, floarea-soarelui ocupă locul al doilealea în lume (v. tab. 5.1). Uleiul, semisicativ, este excelent pentru gătit și salată, caracterizîndu-se prin culoare, gust și miros plăcute, prin conținut mare în vitamine (A, D, E, K) și substanțe aromate. În compoziția chimică a semințelor de floarea-soarelui intră toți aminoacizii esențiali (Vrînceanu V. A., 1974). Uleiul se conservă foarte bine.

Uleiul se extrage ușor (economic) prin presare, randamentul normal de extracție fiind de circa 44%. Aceasta înseamnă că la un hectar se obțin, la producțiile medii actuale din România, circa 700 kg ulei, planta fiind astfel foarte economică. Floarea-soarelui acoperă necesitățile țării în ulei alimentar (și parțial ulei industrial), existînd anual și disponibilități pentru export.

În afară de folosirea directă în alimentație, uleiul de floarea-soarelui este întrebuințat în industria conservelor și a margarinei, la obținerea de lecitină și fosfatide, importante în prepararea prăjiturilor, ciocolatei, mezelurilor etc. Uleiurile mai sînt folosite pentru obținerea acidului oleic (necesar în industria lînii), a săpunurilor, ca adjuvanți la fabricarea pesticidelor, ca ulei fiert pentru vopseluri.

Turtele rămase după extragerea uleiului (circa 300 kg pentru o tonă de sămînță) conțin 19—22% substanțe extractive neazotate, 6—10% ulei, 15—20% celuloză, 5—10% cenușă (săruri minerale) și 30—35% proteine. Proporția în proteine și mai ales echilibrul aminoacizilor (factor limitativ fiind totuși lizina) dau acestor turte (și șroturi) importanță deosebită în hrana animalelor cornute, a porcilor, păsărilor. Pe plan mondial s-au obținut rezultate foarte bune folosind făina în alimentația copiilor (inclusiv prin amestec în proporție de pînă la 20% cu făina de grîu) sau la obținerea de pastă alimentară, prin amestec cu miere, sare, unt (Vrînceanu, V.A., 1974).

Calatidiile (resturile de inflorescențe) se folosesc ca furaj mai ales pentru oi (conțin 7% proteine, pînă la 57% substanțe extractive neazotate) sau pentru obținerea pectinei alimentare.

Din coji (pericarp) se extrag alcool etilic, furfurol. Tulpina, foarte bogată în potasiu, se poate utiliza pentru obținerea carbonatului de potasiu și a altor produse.

Floarea-soarelui este și o importantă plantă meliferă, obținîndu-se la hectar 30—35 kg miere.

Din punct de vedere agricol, floarea-soarelui este importantă fiindcă după recoltarea sa terenul rămîne curat de buruieni și planta poate fi o bună premergătoare pentru grîul de toamnă (cu măsuri adecvate contra samulastrei).

Printre principalele inconveniente merită a fi reținute: sensibilitatea la boli (în special la mană și putregaiul alb) și la rotație, putînd reveni pe același teren după 5—6 ani. De asemenea, secătuiește solul în apă și consumă cantități mari de potasiu, impunînd fertilizări cu cantități mai mari din acest element pentru culturile postmergătoare.

5.2.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Floarea-soarelui se cultivă în lume pe circa 10 milioane hectare (9,55 mil. în 1976, 10,4 mil. în 1977), suprafețele crescînd continuu prin apariția unor noi țări mari cultivatoare (Spania, Turcia, Iran, S.U.A. etc.) și extinderea culturii în alte țări. În ultimii 10 ani, suprafețele cultivate pe glob au sporit cu peste 2 milioane hectare. Producțiile medii mondiale au variat în ultimii 4 ani între 1 049 și 1 222 kg/ha, asigurîndu-se, în general, producții globale de peste 10 milioane tone. Ocupînd circa 8,5% din suprafața cu plante uleioase, floarea-soarelui asigură peste 10% din producția mondială de uleiuri și 13—15% din producția de uleiuri alimentare.

Cele mai mari suprafețe se cultivă în Uniunea Sovietică, circa 5 milioane hectare, cu o producție medie variind între 1 100 și 1 350 kg/ha. Programul de dezvoltare a culturii florii-soarelui în U.R.S.S. prevede o suprafață anuală de 4,8 milioane hectare, cu o producție medie de 1 450 kg/ha și o producție globală de circa 7 milioane tone.

În restul Europei se mai cultivă circa 1,8 milioane hectare cu floarea-soarelui, acest continent asigurînd pe 65% din suprafața mondială peste 75% din producția globală și fiind cel mai mare exportator de uleiuri de floarea-soarelui (în special prin U.R.S.S. și România). Principalele țări cultivatoare sînt Spania (peste 600 000 ha, cu o producție medie sub 600 kg/ha), Bulgaria (244 000 ha, cu 1 815 kg/ha), Iugoslavia, Ungaria, Franța, Italia (producții medii de 2 000 kg/ha).

Alte țări cultivatoare sînt Argentina (cu suprafețe între 1,25 și 1,6 milioane hectare și producția medie de 800—900 kg/ha), S.U.A. (440 000 ha cu 909 kg/ha), Turcia (451 000 ha cu 1 154 kg/ha). Floarea soarelui se extinde acum în cultură în numeroase țări din Asia (Iran, China) și în Africa (Maroc, Africa de Sud, Tanzania).

În Republica Socialistă România floarea-soarelui este cea mai importantă plantă uleioasă. Suprafețele cultivate au crescut de 10 ori comparativ cu anul 1938, iar producția globală de circa 20 de ori. În ultimii ani s-au cultivat cu floarea-soarelui circa 530 000 ha realizîndu-se producții medii de 1 400—1 580 kg/ha (1571 în 1977). Între țările cu suprafețe mari cultivate cu floarea-soarelui (U.R.S.S., Argentina, Spania, S.U.A., Turcia), România obține cea mai mare producție medie la hectar. Peste 80% din suprafață se cultivă în cooperativele agricole de producție; județele mari cultivatoare, în ordinea descrescîndă a suprafețelor sînt Ialomița, Constanța, Ilfov, Teleorman, Brăila, Dolj. În aceste județe este concentrată circa 65% din suprafața cultivată cu floarea-

soarelui și se obțin producții medii variind între 1 500 și 1 940 kg/ha. Unitățile agricole de stat cultivă suprafețe mai mici cu floarea soarelui, dar producția lor medie (pe întreaga suprafață) se situează la 1 900—2 000 kg/ha.

Măsurile principale de sporire a producției sînt hibrizii de floarea-soarelui, din ce în ce mai productivi, mai bogați în ulei și cu rezistență genetică superioară în special rezistență la mană, precum și tehnologia modernă, în care rolul principal îl joacă fertilizarea, erbicidarea și irigarea. România este prima țară din lume în care s-au obținut hibrizi de floarea-soarelui, inclusiv hibrizi citoplasmatici rezistenți la mană (hibrizii CRM).

5.2.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI ȘI HIBRIZI

Diferite clasificări ale florii-soarelui utilizate în ultimii ani nu mai sînt acceptate astăzi. Formele cultivate pentru semințe se includ în specia *Helianthus annuus*, var. *macrocarpus*: plante anuale, monocefalice (cu o singură inflorescență), cu foliole involucrale mai late de 8,5 mm, cu flori galbene-portocalii și cu fructe (achene) mari (V r î n c e a n u V. A. și col., 1974).

Pentru condițiile din România, după perioada de vegetație formele cultivate se grupează astfel:

— *extratimpurii* —cu perioda de vegetație de 100—109 zile;
— *timpurii* — cu perioda de vegetație de 110—119 zile;
— *semitardive* — cu perioada de vegetație de 120—129 zile;
— *tardive* — cu perioada de vegetație de 130—140 zile;

Perioadele de vegetație sînt valabile pentru culturi normale; dacă se folosesc aceleași forme pentru cultura a doua, plantele ajung mai repede la maturitate (de exemplu, Romsum 90 în loc de 113—120 zile își poate reduce vegetația și pînă la 85—95 zile). În țara noastră se folosesc, de regulă, numai forme semitardive, acestea avînd un procent de ulei mai ridicat și uleiuri de calitate superioară, comparativ cu formele timpurii, la care fructele sînt mai bogate în proteină.

Soiurile și hibrizii cultivați în România au fost obținuți la I.C.C.P.T. — Fundulea.

Soiul *Record* constituie prima realizare deosebită (tab. 5.4,); principalele sale caracteristici sînt producția ridicată (2 800—3 000 kg/ha) de semințe, rezistență la secetă, scuturare și cădere, o mai bună comportare (comparativ cu alte soiuri) la boli. Deși ulterior nu s-a dovedit suficient de rezistent la rase noi de lupoaie și mană, cît și de putregaiul alb, se cultivă încă pe suprafețe mari în toate zonele de cultură (fiind totuși în curs de înlocuire cu forme mai valoroase).

Hibrizii simpli 52 și 53 (Romsum 52 și Romsum 53), obținuți din linii consangvinizate (VNIIMK 8931×Smena, respectiv VNIIMK 8931×Peredovic) au talia mai redusă la același număr de frunze și o înrădăcinare mai puternică, valorificînd mai economic condițiile de mediu. Capacitatea lor de producție potențială este mai ridicată: 3 200—3 400 kg/ha la Romsum 52 și 3 300—3 650 kg/ha la Romsum 53.

Romsum 52 cu o foarte bună rezistență la putregaiul alb este recomandat în special pentru Moldova și Cîmpia de vest. În sudul țării reușește mai bine în condiții de irigare.

TABELUL 5.4

PRODUCŢII LA SOIUL RECORD (MEDIA ANILOR 1962—1964) COMPARATIV CU ALTE SOIURI

Soiuri	Producţia de sămînţă		% coji	% ulei	Producţia de ulei	
	q/ha	%			q/ha	%
Record	27,8	101,5	22,5	48,9	12,0	112,1
Smena	26,6	97,1	23,4	48,2	11,2	104,7
Peredovic	26,5	96,7	23,2	48,3	11,3	105,6
VNIIMK 8931	27,4	100,0	28,2	44,2	10,7	100,0

Romsum 53, mai rezistent la secetă şi la lupoaie, este zonat în toată ţara.

În tabelul 5.5. sînt prezentate producţiile de sămînţă şi ulei la aceşti hibrizi (medii pe 3 ani — 1969—1971 — în 19 centre de încercare a soiurilor). Aceşti hibrizi au avut o bună comportare şi în alte ţări (tab. 5.6, după V r î n c e a n u şi col., 1974).

TABELUL 5.5

PRODUCŢIILE HIBRIZILOR SIMPLI 52 ŞI 53, COMPARATE CU SOIURILE RECORD ŞI VNIIMK 8 931

Forme cultivate	Producţia de sămînţă		Producţia de ulei	
	q/ha	%	q/ha	%
Romsum 53	31,9	117	16,1	113
Romsum 52	30,7	112	15,4	109
Record	29,5	108	14,7	104
VNIIMK 8931	27,3	100	14,2	100

Hibrizii simpli se caracterizează faţă de soiul Record şi printr-o mai bună rezistnţă la frîngere, cădere şi scuturare, prin uniformitate de creştere şi coacere, printr-o comportare generală mai bună la boli. Totuşi pagubele produse de boli, în special de mană, iar uneori de verticilioză şi alternarioză, sînt mari. De aceea, programul I.C.C.P.T.— Fundulea a fost orientat spre obţinerea hibrizilor rezistenţi la mană, fie prin transfer de gene în linia paternă (formele *RM*), fie pe bază de rezistenţă citoplasmatică (formele *CRM*), care să fie în acelaşi timp rezistenţi la lupoaie, putregaiuri şi alte boli.

TABELUL 5.6

VERIFICAREA HIBRIZILOR SIMPLI Romsum 52 ŞI 52 ÎN S.U.A. ŞI FRANŢA

Franţa (media a 9 localităţi)			S.U.A. (media a 10 localităţi)		
Formele cultivate	Sămînţă		Formele cultivate	Sămînţă	
	q/ha	%		q/ha	%
Romsum 52	29,4	118	Romsum 53	24,1	126,8
INRA 6501	25,5	102	Romsum 52	23,8	125,3
Peredovic	24,9	100	Peredovic	19,0	100,0

S-au obţinut astfel:

— HS(Romsum)59, foarte rezistent la putregaiul alb, zonat în Banat.

— HS(Romsum)90, cu cîteva zile mai timpuriu, zonat pentru cîmpia din sud şi Moldova, foarte productiv, dar sensibil la lupoaie;

— HS(Romsum)301, indicat în zone mai umede sau în condiţii de irigare, de asemenea rezistent la mană, dar sensibil la lupoaie;

— HS(Romsum)52 RM, HS(Romsum)53 RM, HS 62 RM;

— HS 80 CRM, zonat în anul 1977, sub denumirea de Sorem 80, foarte productiv, şi, alături de HS 53, singurul hibrid rezistent la toate rasele de lupoaie actuale din ţara noastră;

— hibrizi trilineari (HT), care se dovedesc mai adaptabili şi mai constanţi în producţie în diferite zone de cultură.

În tabelul 5.7 este prezentată comportarea cîtorva hibrizi simpli şi trilineari. Valorificarea integrală a potenţialului productiv al hibrizilor

TABELUL 5.7

COMPORTAREA UNOR HIBRIZI DE FLOAREA-SOARELUI ÎN ANUL 1976, COMPARATIV CU SOIUL RECORD*

Hibrizi	Producţia de sămînţă (kg/ha)	% plante atacate de mană		Atac de lupoaie		
		Infecţie naturală	Infecţie artificială	Frecvenţa (%)	Intensitate (%)	Grad de atac F × I/100 (%)
Romsun 52 RM	3 490	0	2	99	33,6	33,2
Romsun 53 RM	3 430	3	2	12	1,2	0,2
Sorem 80 (HS-CRM)	3 410	0	2	22	1,9	0,4
HS 82 CRM	3 540	2	4	—	—	—
HS 63 CRM	3 450	1	0	—	—	—
HT 50 CRM	3 410	2	1	—	—	—
Romsun 301	—	—	—	99	31,6	31,2
Romsun 90	—	—	—	101	38,0	38,0
Soiul Record	3 080	65	100	99	24,7	24,4

* Producţia şi rezistenţa la mană au fost determinate la Fundulea, rezistenţa la lupoaie la CIOS Mircea-Vodă, jud. Brăila.

de floarea-soarelui impune măsuri fitosanitare speciale, din cauza numeroaselor boli (40 de agenți patogeni, din care 35 ciuperci). Printre aceste măsuri se includ : rotații raționale ; asigurarea unei distanțe de 500 m față de solele cultivate în anul precedent cu floarea-soarelui ; distrugerea samulastrei de floarea-soarelui ; executarea de arături adînci după cultura plantei, pentru îngroparea resturilor vegetale și a scleroților ; raporturi echilibrate N : P : K la fertilizare ; producerea de sămînță în zone închise ; tratarea obligatorie a seminței destinate semănatului.

5.2.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Floarea-soarelui este o plantă anuală ale cărei faze (subperioade) de vegetație (forme semitardive) sînt prezentate în tabelul 5.8.

Rădăcina este formată dintr-un pivot, ce poate ajunge în sol pînă la peste 2 m adîncime și din numeroase rădăcini laterale active pe o

TABELUL 5.8

FAZELE DE VEGETAȚIE LA FLOAREA-SOARELUI

Faze (subperioade)	Durata zile	Observații
1. Semănat — răsărit (temperatură normală, umiditate suficientă)	10—12	La temperaturi sub minimum de germinație germenii își încetează creșterea, dar o pot relua. Lipsa și excesul de apă prelungesc durata pînă la 15—30(41) zile
2. Răsărit — apariția inflorescenței	33—41	Între formarea a 10 și 16 frunze are loc diferențierea primordiilor receptaculului (florile). Planta e pretențioasă față de apă și lumină (la 21—33 zile după răsărit)
3. Apariția inflorescenței — începutul înfloririi	21—33	Ritmul cel mai intens de creștere a înălțimii plantei și a suprafeței foliare (numită și perioada de creștere foarte activă)
4. Înflorirea	(10)14—15	Condiții ideale: umiditate în sol și atmosferă, temperaturi moderate (20—23°C). Continuă creșterea intensă a frunzelor
5. Sfîrșitul înfloririi — maturitate	35—45	Tulpina și rădăcina au terminat practic creșterea. Se formează și se „umplu" semințele
Total	113—138	La semănatul mai tîrziu (a II-a cultură), perioada de vegetație se poate reduce cu 2—4 săptămîni

rază de 70—125 cm. La începutul vegetației, rădăcina crește cu un ritm mult mai pronunțat decît tulpina, mai ales pînă la formarea a 10 frunze. Masa principală a rădăcinilor se găsește, în general, pînă la 50—70 cm adîncime (50—70% din greutatea totală), dar planta are însușirea de a

se adapta prin creşterea sistemului radicular la rezervele de apă din sol : înrădăcinare mai superficială cînd straturile superioare sînt mai bogate în apă şi înrădăcinare mai adîncă în caz de secetă (fig. 5.1.), valorificînd astfel rezervele de umiditate din straturile profunde ale solului şi rezistînd la secetă.

Tulpina (fig. 5.2.) creşte foarte încet la început, apoi în ritm intens pînă la înflorit, după care creşterea practic încetează. Sînt valoroase formele care, la acelaşi număr de frunze, au tulpina mai scundă (rezistenţă la cădere, valorificare superioară a apei şi îngrăşămintelor). Tulpina este prevăzută cu peri scurţi şi aspri, iar în interior are un ţesut medular dezvoltat, în care poate înmagazina apă. Ambele caracteristici conferă plantei rezistenţă la secetă.

Frunzele (25—32 la număr) sînt dezvoltate, asigurînd o bună asimilaţie clorofiliană (indice foliar la densitate normală de cultură — 3,2). Aparatul foliar se formează pînă la apariţia inflorescenţei (38—50 zile de la semănat), dar creşterea intensă continuă pînă la înflorire (uneori frunzele cresc şi la începutul formării fructelor).

Inflorescenţele sînt *calatidii*, protejate de frunze modificate involucrale şi cuprind un rînd de flori ligulate la exterior (sterile — mascul unisexuate sau asexuate) şi numeroase flori tubuloase fertile (normal între 1 000 şi 2 000 la o inflorescenţă), ce înfloresc succesiv în 6—8 zone concentrice a cîte 2—3 rînduri. Planta este protandră (stigmatul devine receptiv a doua zi după antheză), tipic alogamă ; o fecundare mai bună se realizează dacă în apropierea lanului sînt duşi stupi de albine. Fecundarea este stînjenită de temperaturi prea ridicate (peste 28—30°C) şi de secetă.

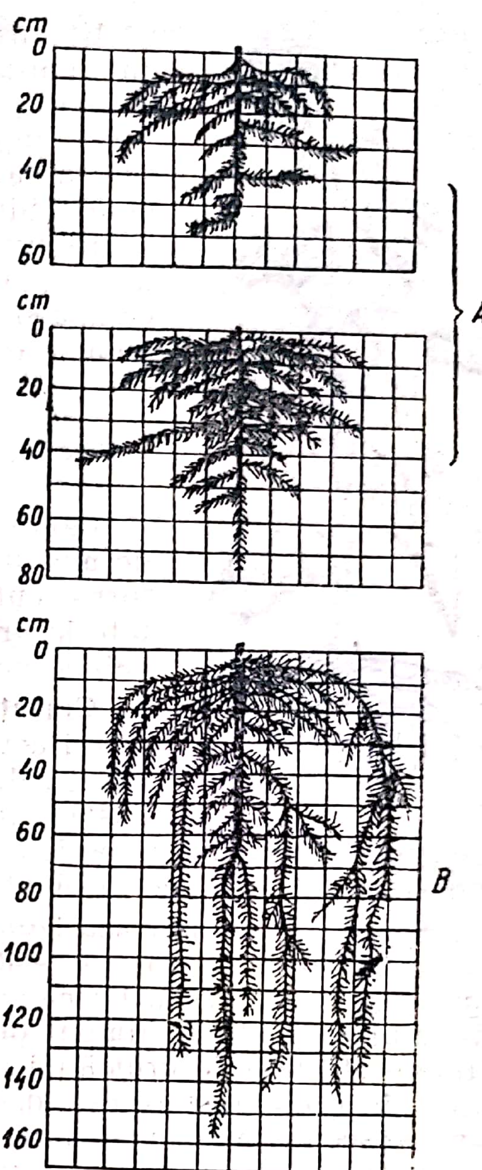


Fig. 5.1. Rădăcina la floarea soarelui, în condiţii de aprovizionare cu apă în straturile superficiale *(A)* şi în condiţii de secetă *(B)*.

Fructul este o achenă ce atinge lungimea normală la circa 9 zile după fecundare, iar grosimea la 14 zile. Pericarpul se dezvoltă şi fără fecundare, de aceea se pot găsi numeroase „seminţe seci". Sămînţa propriu-zisă (miezul) reprezintă la hibrizii din ţara noastră circa 75% (în greutate) din fruct. Ea îşi atinge mărimea şi consistenţa în 14—16 zile.


Fig. 5.2. Plantă de floarea soarelui.

Uleiurile se acumulează în sămînță în ritm susținut în primele 20—25 de zile de formare a seminței, în timp ce proteinele se acumulează după 10 zile. După îngălbenirea receptaculelor, depunerea de substanță uscată încetează practic, constatîndu-se doar schimbări ale raportului între acidul oleic și acidul linoleic. Cantități mari de ulei se acumulează la temperaturi moderate, la o bună aprovizionare cu apă și la un raport de nutriție echilibrat (excesul de azot favorizează acumularea de proteine).

5.2.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Floarea-soarelui se adaptează la diferite condiții de mediu prin perioada de vegetație a diferitelor forme cultivate, prin particularitățile (mai pronunțate la unele soiuri și unii hibrizi) de a suporta seceta și variațiile de temperatură.

Cerințele față de căldură. Suma temperaturilor medii active (peste 5°C) este de 1 600—2 800°C. Hibrizii cultivați în România reușesc mai bine la peste 2 600°C (cîmpia din vest și din sud) și în anii cînd temperatura medie pe perioada aprilie—august este de peste 18°C. Floarea-soarelui este deci o plantă pretențioasă la căldură.

Semințele germinează izolat la 4—5°C, dar semănatul se face numai la temperatura în sol de 7—8°C, pentru a obține o răsărire rapidă, viguroasă și uniformă. Formele bogate în ulei sînt mai sensibile la temperaturi scăzute în timpul germinației, cît și după răsărire. Plantele tinere afectate de brumă (și în general la temperaturi sub 0°C) nu pier, dar vîrful de creștere este distrus : planta ramifică, formează mai multe inflorescențe mici, cu semințe seci în proporție foarte mare.

În intervalul de la răsărit la apariția inflorescenței planta crește bine la 14—16°C. În perioada de înflorire și formare a fructelor temperaturi optime sînt cele de 20—24°C. La căldură excesivă (mai ales asociată cu secetă) sînt deranjate polenizarea și fecundarea, scade procentul de ulei, în special de acid linoleic.

Cerințe față de umiditate. Consumul specific înregistrat în diferite condiții de cultură pe glob este variabil — de la 290 la 765 — dar producții mari se obțin mai ales la valorile 400—450, ceea ce înseamnă că floarea-soarelui are cerințe medii față de umiditate. Suportă seceta mai bine decît multe alte plante cultivate, fapt explicabil prin sistemul radicular activ și profund, prin reducerea transpirației, prin revenirea rapidă la starea de turgescență a frunzelor ofilite, dar producția scade, în funcție de intensitatea și durata secetelor.

După B î l t e a n u Gh. (1974), planta se mulțumește cu umiditatea moderată pînă la perioada premergătoare deschiderii inflores-

cenței, dar producția este puternic diminuată cînd lipsa de apă se manifestă la înflorit și în continuare (tab. 5.9).

TABELUL 5.9

PRODUCȚIA DE SEMINȚE LA FLOAREA-SOARELUI, LA DIFERITE REGIMURI DE APĂ PE FAZELE DE VEGETAȚIE ALE PLANTEI (după Bîlteanu Gh., 1974)

Umiditatea solului (% din capacitatea de vas)	Producția de semințe medie la plantă (g)	% din producția variantelor cu regim constant
55% umiditate, regim constant	31,30	100,00
75% umiditate, regim constant	43,48	100,00
90% umiditate, regim constant	47,58	100,00
55% pînă la 8 frunze 75% pînă la coacere	41,30	131,90 94,98 86,80
55% pînă la deschiderea inflorescenței 75% pînă la coacere	32,85	104,90 75,55 69,04
75% pînă la 8 frunze 55% pînă la coacere	32,74	104,60 75,39 68,81
75% pînă la deschiderea inflorescenței 55% pînă la coacere	35,40	112,70 81,41 74,40
75% pînă la 8 frunze 55% pînă la fecundare 75% pînă la coacere	33,78	107,90 77,69 70,99
75% pînă la deschiderea inflorescenței 90% pînă la coacere	49,79	159,90 114,51 104,86
90% pînă la deschiderea inflorescenței 75% pînă la coacere	47,46	151,60 109.15 99,74

Robelin M. (1967) arată că efectul cel mai dăunător al secetei asupra producției se manifestă în perioada începînd cu 20 de zile înainte de înflorire și continuînd pînă la 15—20 zile după înflorit, constatîndu-se (în etape succesive) ofilirea florilor, diminuarea polenizării, nedezvoltarea fructelor tinere care rămîn seci. Săndoiu D. și col. (1961) găsesc la I.C.C.P.T.—Fundulea că un moment critic pentru apă este la 4—5 săptămîni de la răsărire, în intervalul formării primordiilor florale. În țara noastră, după Sipoș Gh. și Păltineanu Rodica (1975), calendaristic nevoile mari de apă la floarea-soarelui se manifestă de la 5—10 iunie pînă la 25 iulie — 5 august, adică o durată de 45—60 zile. Maximul se atinge în perioada apariției inflorescenței (55 m^3/ha/zi). În culturile neirigate, lipsa precipitațiilor în a doua jumătate a lunii iulie și în luna august duce la producții mici și la folosirea neeficientă a îngrășămintelor.

O aprovizionare bună cu apă a solului influenţează nu numai nivelul producţiei, dar şi procentul de ulei (tab. 5.10, după Bîlteanu Gh., 1974).

TABELUL 5.10

INFLUENŢA UMIDITĂŢII SOLULUI ASUPRA CONŢINUTULUI DE ULEI ÎN MIEZUL FRUCTELOR DE FLOAREA-SOARELUI
(după Bîlteanu Gh., 1974)

Umiditatea solului (%)	15	25	35	50	55
% de ulei	55,3	57,7	65,0	66,1	66,2

În condiţiile de stepă (Bărăgan, Dobrogea, sud-estul Moldovei), producţia de floarea-soarelui se corelează cu precipitaţiile din sezonul rece (fig. 5.3, după Berbecel O., 1967). Devine deci imperios necesar să se ia măsuri de a avea rezervele de apă în sol în primăvară la nivelul capacităţii de cîmp.

Fertilizarea raţională este un mijloc important pentru a determina o folosire economică a apei de către plantă: experienţele efectuate în U.R.S.S. au arătat că prin aplicarea îngrăşămintelor coeficientul de transpiraţie poate scădea de la 654 la 366.

Floarea soarelui este pretenţioasă faţă de **lumină**, în special după formarea inflorescenţei. Ca la toate plantele uleioase, producţia de sămînţă şi procentul de ulei cresc dacă solul este bine aprovizionat cu apă, iar plantele sînt iluminate intens (posibil în condiţii de irigare).

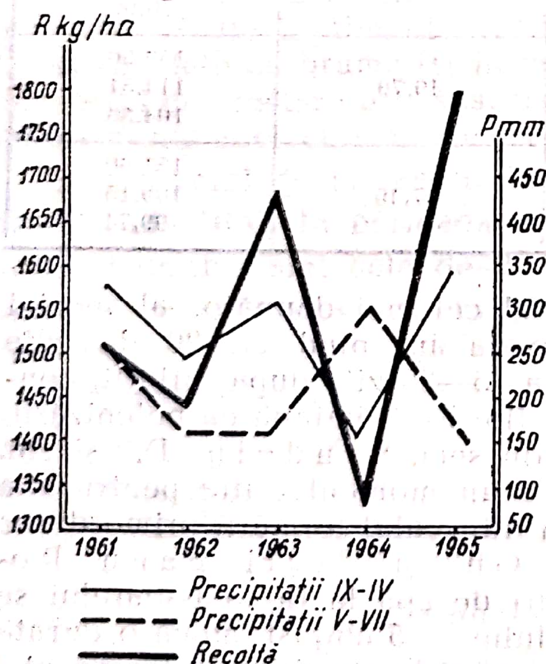


Fig. 5.3. Corelarea producţiei de floarea-soarelui cu precipitaţiile din sezonul cald şi rece, în condiţiile din Bărăgan.

Cerinţe faţă de sol. Planta are nevoie de soluri lutoase sau luto-nisipoase, profunde, bine aprovizionate cu apă, bogate în humus şi elemente de nutriţie. Valoarea *p*H cea mai indicată este între 6,5 şi 7,2. Cele mai bune soluri sînt cernoziomurile, aluviunile, soluri brune negleizate.

Producţiile sînt mici pe soluri sărăturate, erodate, pe soluri podzolite, reci, cît şi pe cele pietroase, nisipoase, calcaroase (pe soluri nisipoase nu se pot aplica nici erbicide, neavînd capacitate de adsorbţie şi nerealizîndu-se astfel selectivitatea de poziţie pentru plantă a erbicidelor curent utilizate).

5.2.1.6. ZONE DE CULTURĂ

Zonarea ecologică actuală a florii-soarelui nu corespunde particularităţilor noilor soiuri şi hibrizi şi concentrării suprafeţelor de cultură în zonele mai aride, determinată de extinderea irigaţiilor şi progreselor făcute în tehnologia de cultivare.

V r î n c e a n u V. A. (1977) propune, pînă la definitivarea noii hărţi ecologice a florii-soarelui, delimitarea zonelor conform figurii 5.4. Pentru anul 1978, T o r j e D. stabileşte o repartizare a soiurilor şi hibrizilor după cum urmează :

Zona I : Bărăganul şi Dobrogea (judeţele Ialomiţa, Constanţa, Tulcea şi Brăila şi parţial judeţele Buzău şi Galaţi), unde se cultivă peste 40% din suprafaţa totală de floarea-soarelui. Cele mai mari suprafeţe sînt ocupate cu hibridul simplu Romsum 53 şi soiul Record. Se mai cultivă hibrizii Romsum 59 şi 301. Se va extinde Sorem 80 mai ales în cultură irigată.

Zona a II-a cuprinde silvostepa Olteniei şi Munteniei (fără solurile nisipoase din sudul Olteniei), unde se cultivă peste 27% din suprafeţele totale cu floarea-soarelui. Sînt indicate toate soiurile şi hibrizii (fără VNIIMK 8931 şi Romsum 59).

Zona a III-a : cîmpia din vestul ţării şi bazinele Someşului şi Mureşului din Transilvania (ultimele cu suprafeţe reduse). Se cultivă Record, VNIIMK 8931, HS 52 şi 53, iar în jud. Timiş, Romsum 59.

Zona a IV-a : Moldova de nord-est şi centrală. Considerată înainte ca un complex de terenuri foarte favorabile şi favorabile, această zonă s-a dovedit mai puţin favorabilă pentru formele noi cultivate, deşi judeţele Botoşani, Iaşi şi Vaslui deţin încă circa 15% din suprafaţa cu floarea-soarelui. Nu sînt repartizaţi în această zonă (pentru anul 1978) hibrizii Sorem 80 şi Romsum 59.

5.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

5.2.2.1. ROTAŢIA

La stabilirea rotaţiei pentru floarea-soarelui intervin foarte multe restricţii. Astfel monocultura este exclusă, datorită în primul rînd atacului de boli (mană, putregai alb, putregai cenuşiu, alternarioză etc.), de buruieni (lupoaie) şi de dăunători (gărgăriţele porumbului), dar producţiile scad şi prin consumul mare de apă şi potasiu (V r î n c e a n u, 1976). Conform datelor din tabelul 5.11, floarea-soarelui poate reveni pe acelaşi teren după minimum 6 ani. La formele CRM sînt posibile rotaţii de 4—5 ani, dar şi atunci lupta fitosanitară trebuie să fie un obiectiv principal.

De asemenea, trebuie evitate ca premergătoare şi postmergătoare : cînepa şi tutunul (atac comun de lupoaie) ; soia şi fasolea, inclusiv culturile mixte porumb-fasole (atac de putregai alb). În cazul atacurilor puternice de putregai cenuşiu, cartoful şi inul sînt, de asemenea, culturi ce nu pot preceda sau urma culturii de floarea-soarelui. În sfîrşit, tre-

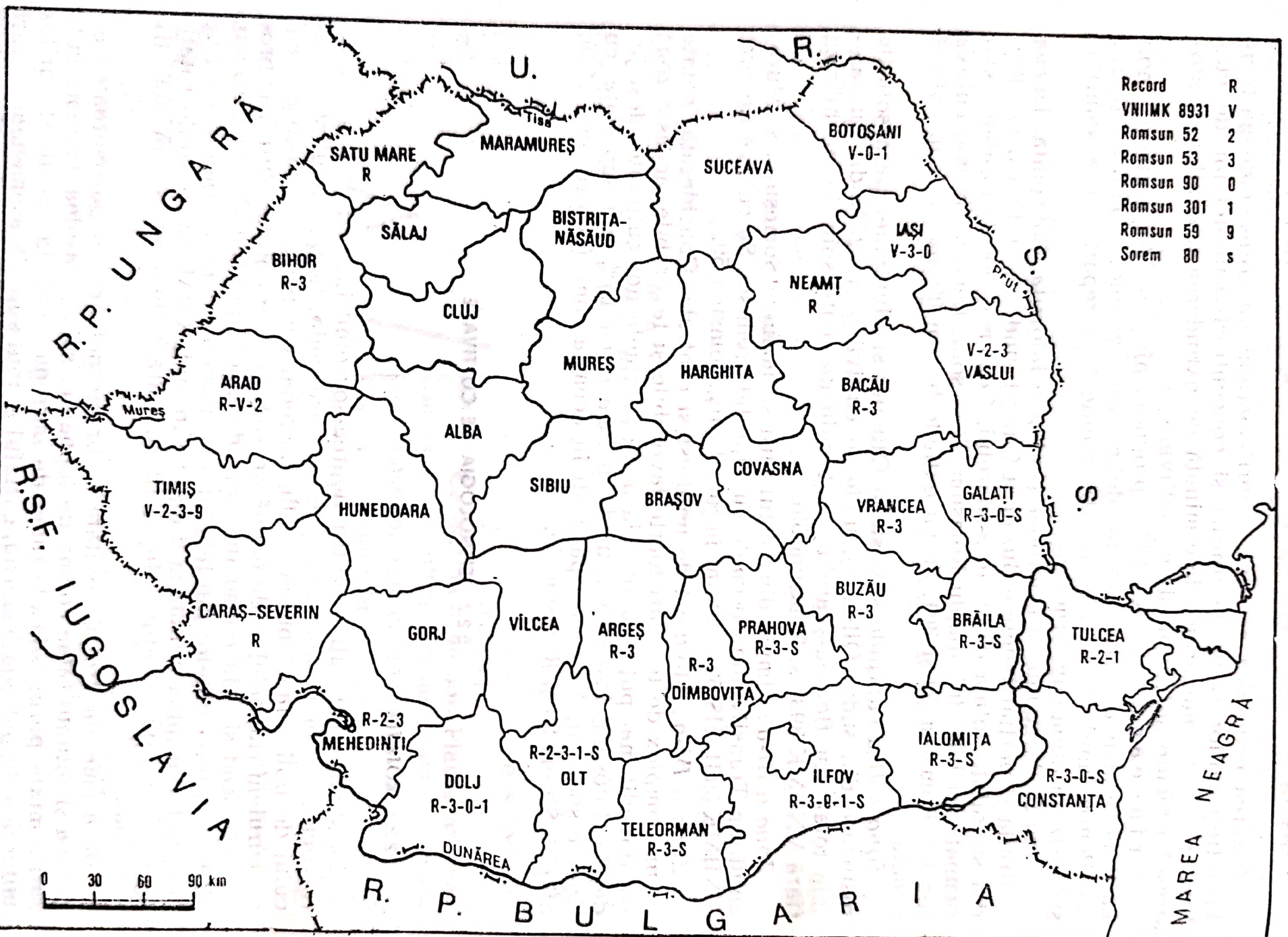


Fig. 5.4. Zone de cultură și zonarea soiurilor și hibrizilor de floarea-soarelui pentru anul 1978.

TABELUL 5.11

INFLUENȚA PONDERII FLORII-SOARELUI ÎN STRUCTURA CULTURILOR ASUPRA FRECVENȚEI ATACULUI DE MANĂ ȘI ASUPRA PRODUCȚIEI (Gh. Sin, 1971)

Rotația (ani)	Ponderea în structura culturilor	Frecvența atacului de mană	Producția		Diferența q/ha
			q/ha	%	
6	16,6	4,9	27,0	100,0	Mt
5	20	10,0	26,0	96,3	— 1,0
4	25	16,3	24,3	90,0	— 2,7
3	33,3	25,0	21,7	80,4	— 5,3
2	50	34,1	18,1	67,0	— 8,9
1	100	37,5	15,0	55,5	—12,0

buie evitată amplasarea după plante cu înrădăcinare adîncă și consum mare de apă : lucernă, sfeclă, sorg, iarbă de Sudan.

Premergătoarele posibile pentru floarea-soarelui rămîn cerealele păioase, în primul rînd griul de toamnă, porumbul (cu condiția să nu se folosească la această cultură mai mult de 1—1,5 kg Atrazin s.a./ha) și mazărea (care, de obicei, este urmată de grîu). În tabelul 5.12 sînt prezentate producțiile la floarea-soarelui după diferite premergătoare.

TABELUL 5.12

PRODUCȚIILE DE FLOAREA-SOARELUI OBȚINUTE DUPĂ DIFERITE PLANTE PREMERGĂTOARE (I.C.C.P.T. Fundulea, 1966—1970)

Planta premergătoare	Media 1966 – 1970 (q/ha)	% ulei în semințe, media 1967 – 1969	Ulei (kg/ha)
Porumb	25,8	46,9	1 110
Mazăre	26,3	46,8	1 145
Grîu	24,6	46,8	1 036
Sfeclă	21,2	44,9	821
Floarea-soarelui	19,8	45,1	839

După porumb, în numeroase experiențe s-au obținut producții chiar mai mari decît după grîu. Simota H. (1967) a obținut, în medie pe 4 ani (1963—1966), o producție de floarea-soarelui de 3 106 kg/ha după porumb și de 2 437 kg/ha după grîu, explicînd aceasta printr-o mai bună pătrundere în sol a rădăcinilor de floarea-soarelui (pe traseul rădăcinilor mai adînci ale porumbului) și punînd condițiile unei acumulări de apă în primăvară la nivelul capacității de cîmp (eventual prin irigare) și unei combateri bune a buruienilor. În unitățile productive se constată însă frecvent o puternică îmburuienare în succesiunile de porumb-floarea-soarelui și sfeclă-porumb-floarea-soarelui, comparativ cu succesiunile grîu-floarea-soarelui sau mazăre-grîu-floarea-soarelui (tab. 5.13,

după Sin Gh., 1972). De aceea, floarea-soarelui se cultivă cel mai adesea după grîu.

TABELUL 5.13

INFLUENȚA ROTAȚIEI ASUPRA ÎMBURUIENĂRII SOLULUI SUB CULTURA FLORII-SOARELUI

Rotația	Buruieni/m² (%)	S.U. kg/ha (%)
Monocultură de floarea-soarelui (mt)	100	100
Mazăre — floarea-soarelui	41,6	42,0
Grîu — floarea-soarelui	45,0	43,0
Porumb — floarea-soarelui	84,6	57,3
Mazăre — grîu — floarea-soarelui	49,4	36,4
Sfeclă — porumb — floarea-soarelui	63,7	50,0

Se va evita amplasarea florii-soarelui lîngă culturi de grîu, in, mazăre etc., la care se aplică erbicidele pe bază de 2,4 D sau MCPA, deoarece acestea sînt fitotoxice pentru floarea-soarelui și, purtate de vînt, pot scădea producția cu 400—500 kg/ha pe distanță în lan de 300—400 m (Putt — Kosovak, 1966).

Cînd floarea-soarelui este amplastă lîngă lucernă anul I, sfeclă, soia trebuie luate măsuri ca erbicidele pe bază de Prometrin utilizate la floarea-soarelui să nu fie purtate de curenți de aer peste aceste culturi.

După floarea-soarelui se pot cultiva toate plantele de primăvară, cu excepția celor care au boli comune. Grîul de toamnă dă rezultate foarte bune, mai ales în zonele mai umede (tab. 5.14), unde există suficiente rezerve de apă în sol. Reușita grîului depinde de recoltarea rapidă a florii-soarelui și distrugerea samulastrei.

TABELUL 5.14

INFLUENȚA UNOR PLANTE PREMERGĂTOARE ASUPRA PRODUCȚIEI DE GRÎU DE TOAMNĂ

Planta premergătoare	Stațiuni experimentale și soluri			
	FUNDULEA Cernoziom mediu levigat		LOVRIN Cernoziom freatic umed	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Grîu	2 920	100	3 120	100
Porumb	3 150	108	3 680	118
Mazăre	3 530	121	3 650	117
Sfeclă de zahăr	2 590	89	3 320	106
Floarea-soarelui	2 920	100	3 720	119

5.2.2.2. FERTILIZAREA

Consumul principalelor elemente de nutriţie, la diferite producţii de sămînţă, este prezentat în tabelul 5.15 (B î l t e a n u Gh, 1969 după M i n k e v i c i şi B o r k o v s k i). Aceste valori, confirmate şi de V r î n c e a n u, Z a m f i r e s c u, V a s i l i u, D a v i d e s c u, pe baza experimentărilor din ţara noastră, arată un consum pentru 100 kg sămînţă de 5—7 kg azot, 2,1—3,2 kg de fosfor şi 12—30 kg de potasiu. Se mai constată că pe măsură ce creşte producţia de sămînţă consumul de azot creşte într-un ritm mai accentuat, pe cînd în cazul fosforului ritmul creşterii consumului este mai mic. Cu alte cuvinte, floarea-soarelui foloseşte mai economic fosforul decît azotul. În ceea ce priveşte potasiul consumul este practic constant, indiferent de nivelul producţiei principale. Planta are şi însuşirea de a „risipi" potasiul, extrăgînd şi cantităţi peste nevoile reale dacă solul este bine aprovizionat.

TABELUL 5.15

CANTITĂŢI DE AZOT, FOSFOR ŞI POTASIU EXTRASE DIN SOL DE PLANTA DE FLOAREA-SOARELUI LA DIFERITE PRODUCŢII

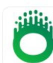
Recolta (q/ha)		kg/ha		
Seminţe	Masă vegetativă	N	P	K
12,0	78	67,5	41,0	351,0
13,9	82	63,0	42,0	371,0
19,1	—	128,0	53,0	289,0
22,2	—	158,0	61,0	358,0

Ritmul de acumulare a substanţei uscate şi de absorbţie a elementelor nutritive este prezentat în tabelul 5.16 (după B î l t e a n u Gh,

TABELUL 5.16

RITMUL DE ACUMULARE A SUBSTANŢEI USCATE ŞI A ELEMENTELOR N, P, K LA FLOAREA-SOARELUI

Faze de vegetaţie	Substanţă uscată acumulată (%)	Absorbţia elementelor nutritive %		
		N	P_2O_5	K_2O
Formarea capitulelor	37	60	42	56
Sfîrşitul înfloririi	69	92	54	88
Începutul formării seminţelor	75	100	71	90



1974). Pînă la sfîrșitul înfloririi, cînd este acumulată 69% din totalul substanței uscate, floarea-soarelui consumă 92% din totalul de azot, 88% din cel de potasiu și 54% din fosfor. În perioada formării semințelor se consumă 46% din necesarul total de fosfor. O altă particularitate a plantei este de a nu putea compensa carențele de elemente de nutriție din fazele inițiale de creștere: dacă, de exemplu, floarea-soarelui nu este bine aprovizionată în perioada formării primordiilor florale (3—5 săptămîni după răsărire) se formează puține flori și producția rămîne mică, chiar dacă ulterior condițiile de vegetație sînt foarte bune (Bîlteanu Gh. și Voica Rada, 1962, Vrînceanu, 1974).

Cantități importante din elementele de nutriție sînt transferate în semințe pe măsura formării și creșterii lor, încît, în final, din totalul consumurilor 65% din azot, 35% din fosfor și circa 10% din potasiu ajung în fructe.

Influența principalelor elemente de nutriție asupra creșterii plantei și producției de sămînță și ulei. *Azotul* este elementul determinant pentru creșterea plantei. La insuficientă aprovizionare tulpinile sînt subțiri, frunzele sînt mici, de culoare verde-gălbuie, cele din partea inferioară se usucă prematur. La carențe pronunțate planta se oprește din creștere și chiar piere. Plantele ajunse la maturitate, în condițiile unei slabe aprovizionări cu azot, au un procent sporit de semințe seci, după cum scade și proporția de ulei.

Excesul de azot este de asemenea, dăunător: frunze prea suculente, expuse atacului de boli, aparat vegetativ prea dezvoltat în detrimentul producției de sămînță (Vrînceanu, 1974), sensibilitate la secetă și la cădere, glucidele acumulate inițial în plantă sînt dirijate în proporție mai mare spre acumulare de proteină, scăzînd procentul de ulei (în cazul loturilor semincere, după Vrînceanu V.A., se pot folosi cantități mai mari de azot decît la culturile industriale pentru ulei, și anume pînă la limita în care se obțin semințe mai mari, valoroase pentru însămînțat, chiar dacă procentul de ulei este mai mic).

În tabelul 5.17 sînt prezentate sporurile de producție ce se pot obține la floarea-soarelui prin fertilizare minerală, în diferite condiții pedo-

TABELUL 5.17

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR MINERALE ASUPRA PRODUCȚIEI DE FLOAREA-SOARELUI (după Bîlteanu Gh., 1974)

Variantele	Cernoziom		Cernoziom	Cernoziom levigat	Cernoziom levigat	Media (q/ha)	Diferența (q/ha)
	Valu lui Traian (1963–1966)	Brăila (1963–1966)	Mărculești (1963–1967)	Caracal (1963–1966)	Secuieni (1964–1967)		
Neîngrășat	24,4	17,1	27,2	21,7	21,6	22,4	—
$N_{48}P_{48}$	25,6	22,1	30,4	23,5	24,9	25,3	2,9
$N_{96}P_{96}$	25,8	25,3	31,3	24,3	26,0	26,5	4,1
$N_{96}P_{96}K_{80}$	26,3	26,2	32,9	25,5	26,1	27,4	5,0

climatice. Se constată că azotul aplicat singur nu este economic. Pe soluri acide (brun podzolit la Oradea) azotul determină chiar scăderi de producție, dacă nu se folosesc și amendamente. În combinații NP sau NPK, cantitățile de azot recomandate variază între 40 și 90 kg/ha, în funcție de fertilitatea naturală a solurilor. La floarea-soarelui cultivată după porumb se folosesc cantități mai mari de azot decît după grîu.

Nu s-au constatat diferențe de reacție la diferite tipuri de îngrășăminte folosite curent în țara noastră (azotat de amoniu, uree, îngrășăminte complexe), la reacția solului în jurul celei neutre. Pe soluri acide se vor utiliza nitrocalcarul și ureea sau, cu cele mai bune rezultate, îngrășămintele complexe 16 : 48 : 0 ; 13 : 26 : 13 ; 23 : 23 : :0 (H e r a și B o r l a n, 1975).

În ceea ce privește epoca de administrare a îngrășămintelor cu azot nu s-au constatat diferențe semnificative, dacă se încorporează în toamnă sau primăvara la pregătirea patului germinativ. Regula generală este ca azotul să se administreze la pregătirea patului germinativ. G u m a n i u c și S i n (1978) recomandă, pe soluri cu fertilitate mai redusă, aplicarea îngrășămintelor cu azot în trei fracțiuni egale : la pregătirea patului germinativ, la prașilele I și II, montînd pe cultivator echipamentul de fertilizare. Pe soluri mai fertile azotul se fracționează în mod egal la primele două prașile. Acest sistem se corelează mai bine cu aprovizionarea eșalonată cu azot a unităților cultivatoare.

Fosforul influențează puternic procentul de ulei, iar în multe condiții determină și o sporire a producției de sămînță, chiar mai accentuată decît azotul. Floarea-soarelui nu se poate cultiva în nici un caz fără fertilizare cu fosfor. Datele din tabelul 5.18 (D i m a n c e a Ș t. și col., 1972) sînt ilustrative în acest sens. Cu toate că planta de floarea-soarelui este

TABELUL 5.18

INFLUENȚA UNOR VARIANTE DE FERTILIZARE CU AZOT ȘI FOSFOR ASUPRA PRODUCȚIEI LA FLOAREA-SOARELUI
(după D i m a n c e a Ș t. și col., pe sol aluvial, la I.A.S. Oltenița)

Variante	Producția de semințe (kg/ha)	Spor la 1 kg s.a. (kg sămînță)	% ulei în miez	% ulei în achenă	Ulei (kg/ha)	Diferența față de Mt (kg/ha)	Beneficiu față de Mt (lei/ha)
Neîngrășat Mt	1 946	Mt	73,2	52,3	745	—	Mt
N_{48}	2 209	5,5	74,3	54,1	884	139	+350
N_{96}	2 257	3,2	75,5	52,3	889	144	+268
P_{32}	2 397	14,1	76,0	54,7	995	250	+798
P_{64}	2 465	8,1	75,2	55,2	1 022	277	+506

Notă : În variantele cu NP și NPK nu s-au depășit randamentele obținute sub influența fosforului solul fiind bine aprovizionat cu azot și potasiu.

citată de numeroși autori ca avînd o capacitate mare de folosire a fosfaților din sol, acest lucru nu este valabil pentru fazele inițiale de creștere, iar în țara noastră regimul de precipitații și temperatură (în cultură neirigată) din perioada de înflorire și fructificare nu permite o valorificare superioară a rezervelor din sol.

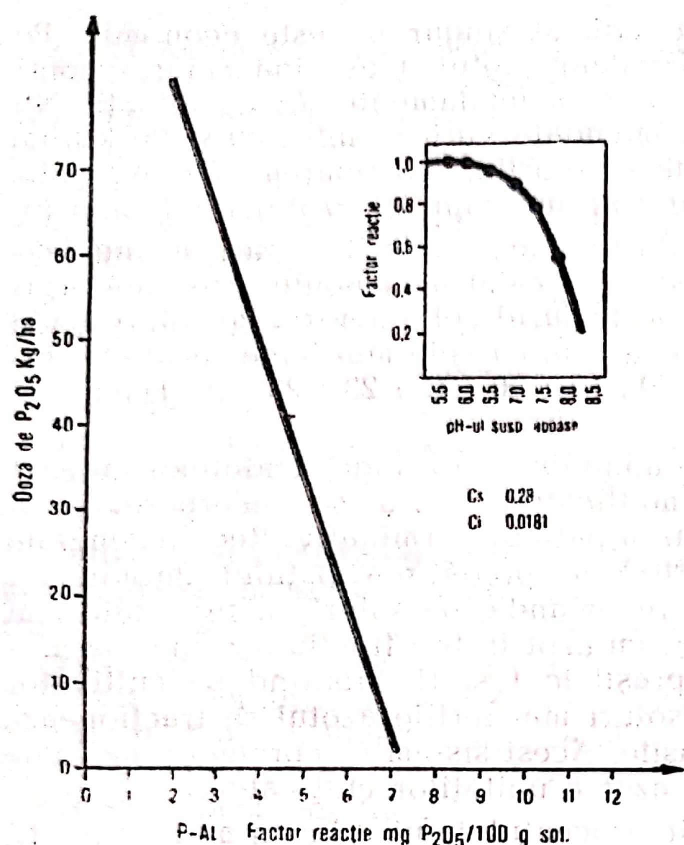


Fig. 5.5. Necesarul de fosfor pentru fertilizarea florii-soarelui.

La insuficienţă de fosfor fructele rămîn mici, cu procent mare de coji şi redus de ulei, iar vegetaţia se prelungeşte.

Pentru floarea-soarelui, cele mai indicate îngrăşăminte cu fosfor sînt cele complexe. Dintre îngrăşămintele simple se va folosi, cu mai bune rezultate, superfosfatul concentrat pe soluri acide şi superfosfatul simplu pe soluri neutre şi alcaline.

Epoca de administrare este vara sau toamna înainte de arătura de bază, încorporîndu-se sub brazdă. O parte din fosfor (circa 1/3) se poate aplica pe rînd odată cu semănatul, cel mai bine din îngrăşăminte binare NP. Acest mod de fertilizare favorizează o bună înrădăcinare şi creştere iniţială a plantei, conferindu-i rezistenţă la secetă şi făcînd posibile economii, la cantitatea totală de fosfor, de 15—25%.

Cantitatea necesară de fosfor se stabileşte conform datelor din figura 5.5, unde *Cs* reprezintă coeficientul de acţiune pentru fosforul din sol şi *Cî* — coeficientul de acţiune pentru fosforul din îngrăşăminte (după H e r a şi B o r l a n, 1975). Ţinînd seama de însuşirile solurilor din ţara noastră, cel mai frecvent se folosesc 50—80 kg/ha fosfor s.a.

Potasiul are influenţe pozitive prin utilizarea mai bună a apei de către floarea-soarelui, prin sporirea rezistenţei la frîngere, la atacul diferitelor boli (putregai alb, mană) etc. La insuficienţă de potasiu plantele de floarea-soarelui rămîn mici şi capătă aspect de tufă (cu internodii scurte şi frunze dese). Totuşi, pe solurile cernoziomice îngrăşarea cu potasiu aduce sporuri mici de producţie (v. tab. 5.17). În schimb, pe soluri podzolice şi podzolite trebuie folosite 40—60 kg potasiu. În cultură irigată potasiul trebuie folosit în formulele de îngrăşare în toate condiţiile (V r î n c e a n u, 1976). După H e r a şi B o r l a n, o atenţie deosebită se va acorda fertilizării cu potasiu pe solurile carbonatate. Îngrăşămintele cu potasiu se administrează sub arătura de bază.

Floarea-soarelui este o plantă pretenţioasă la uniformitatea de administrare a îngrăşămintelor.

Gunoiul de grajd aduce sporuri de producţie mai mari (700—800 kg/ha) pe soluri carbonatate şi brune podzolite (B î l t e a n u,

1974 ; V r î n c e a n u, 1974). Se realizează o mai bună valorificare a gunoiului de grajd pe ansamblul rotaţiilor dacă acesta se administrează la planta premergătoare (porumb, grîu, sfeclă şi cartof în condiţii de irigare).

5.2.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

La semănatul florii-soarelui terenul trebuie să fie afînat, structurat, fără hardpan (care limitează pătrunderea sistemului radicular în straturile mai profunde din sol), bine aprovizionat cu apă şi fără buruieni. Lucrările de bază ale solului se fac la fel ca la porumb. Aratul cît mai timpuriu şi întreţinerea arăturii prin nivelare şi grăpare tîrziu în toamnă are efecte pozitive: zvîntare uniformă în primăvară, reducerea numărului de lucrări. Pe ansamblul asolamentului, o arătură adîncă la 30 cm asigură sporuri de producţie şi la floarea-soarelui (V i n e ş, 1976). În zone mai umede şi pe soluri mai grele, îmbunătăţirea regimului aerohidric al solului, prin scarificare la 60 cm, aduce sporuri de producţie de pînă la 28% — medie pe 3 ani (C r o i t o r u M., citat de G u m a n i u c şi S i n, 1978).

Primăvara, terenul se pregăteşte printr-o singură lucrare, realizată în funcţie de starea solului şi dotarea unităţii cu grape cu colţi reglabili (indicată numai în anii secetoşi şi dacă terenul e afînat, fără buruieni şi nu se folosesc erbicide antigramineice — volatile ce trebuie încorporate în sol), cu grapa cu discuri, cu cultivatorul sau cu combinatorul. Pregătirea terenului cît mai aproape de semănat uşurează lupta împotriva buruienilor. Agregatele complexe de fertilizare, erbicidare şi lucrare a solului previn tasări dăunătoare, asigură economii de combustibil şi micşorează costul de producţie.

5.2.2.4. SĂMÎNŢA ŞI SEMĂNATUL

Sămînţa folosită la semănat trebuie să fie din prima înmulţire în cazul soiurilor şi F_1 în cazul hibrizilor, obţinută în anul precedent, să nu conţină seminţe sparte, seminţe de lupoaie, seminţe atacate de boli de putrezire. Puritatea minimă este de 97%, iar capacitatea germinativă minimă de 85% (la facultatea germinativă de peste 95% se obţin sporuri de producţie semnificative).

O atenţie deosebită trebuie să se acorde folosirii de seminţe mari şi omogene, ceea ce permite obţinerea de lanuri încheiate la semănatul bob cu bob, fără să fie necesară operaţia de rărit. Numai seminţele cu MMB de 70—80 g asigură, la folosirea semănătorilor de precizie, lanuri viguroase, uniforme, cu un plus de sămînţă de 10—15% faţă de densitatea preconizată, chiar atunci cînd stratul superior al solului este relativ sărac în apă. În cazul folosirii de seminţe mici, pierderile de la semănat la răsărit sînt de 25—40% şi nu se realizează o distribuţie uniformă a plantelor pe teren.

Tratarea seminţelor se face cu Criptodin (150—200 g/q) sau cu TMTD (350g/q) plus Heptaclor (250 g s.a./q), în cazul din urmă asigurîndu-se atît protecţia contra putregaiului alb şi cenuşiu, cît şi contra gărgăriţe-

lor, viermilor-sîrmă, falșilor viermi-sîrmă, făcînd posibilă și suprimarea tratamentelor la răsărire (contra gărgăriței) cu Heclotox. Iliescu H., (1975) și Vrînceanu V. (1977) recomandă ca foarte eficace contra bolilor preparatele Benlate, Quinolate, Lekinol, Vitavax 200 (cîte 200 g/q) sau Quinolate V-4-x (300 g/q).

Epoca de semănat este atunci cînd în sol — dimineața la ora 8 — se realizează **temperatura** de 7—8°C, la 10 cm adîncime. La semănatul mai timpuriu multe semințe pier prin mucegăire, răsăritul este lung și eșalonat, plantele sînt debile, atacurile de mană și putregai alb sînt mai pronunțate, producția de sămînță scade și, de asemenea, se diminuează procentul de ulei (particularitate a hibrizilor nou obținuți în țara noastră). Calendaristic, semănatul soiurilor se face, de regulă, între 25 martie (zone cu desprimăvărare mai timpurie) și 15 aprilie, iar al hibrizilor între 1 și 15 aprilie. Durata optimă de semănat în fiecare an este de 8—10 zile. Întîrzierea semănatului pînă la sfîrșit de aprilie sau începutul lunii mai a dus la scăderi de producție mergînd, în anul 1977, de la 5,9 q/ha la Săftica-Ilfov pînă la 16,2 q/ha la Podu-Iloaie, jud. Iași.

Densitatea de semănat. În condiții bune de vegetație, la formele cultivate semitardive, producțiile cele mai mari se obțin dacă la recoltare există 40 000 plante/ha în cultura neirigată și 48 000—50 000 plante/ha în cultură irigată. La hibrizii semitimpurii (Romsun 90) cele mai bune rezultate se obțin la densitatea de 50 000 plante la neirigat și 55 000 plante, la irigat (fig. 5.6). În cazul culturilor neirigate, dacă în primăvară deficitul de apă depășește 800 m³/ha pe adîncimea de 1,5 m, cele mai sigure densități la recoltare sînt între 35 000 plante la hectar (forme semitardive) și 40 000—42 000 plante/ha (hibrizii semitimpurii).

La semănat se vor asigura densități mai mari cu 10—15% (exprimate în semințe germinabile/m²) față de densitățile de recoltare. Cu semănătoarea SPC-6, *cantitatea de sămînță* la hectar variază între 3,5 și 4,5 kg.

Distanța între rînduri cea mai indicată este de 70 cm, care permite atît obținerea de producții mari, cît și folosirea mai economică a mașinilr de recoltat (suprafață efectiv recoltată mai mare la o trecere).

Adîncimea de semănat este de 7—8 cm. Se poate reduce la 5—6 cm pe soluri mai grele și numai dacă nu se folosesc erbicide triazinice, care la adîncimi mici de semănat vin în contact cu sămînța în curs de germinare și provoacă pagube (cu atît mai mari cu cît solul este mai ușor).

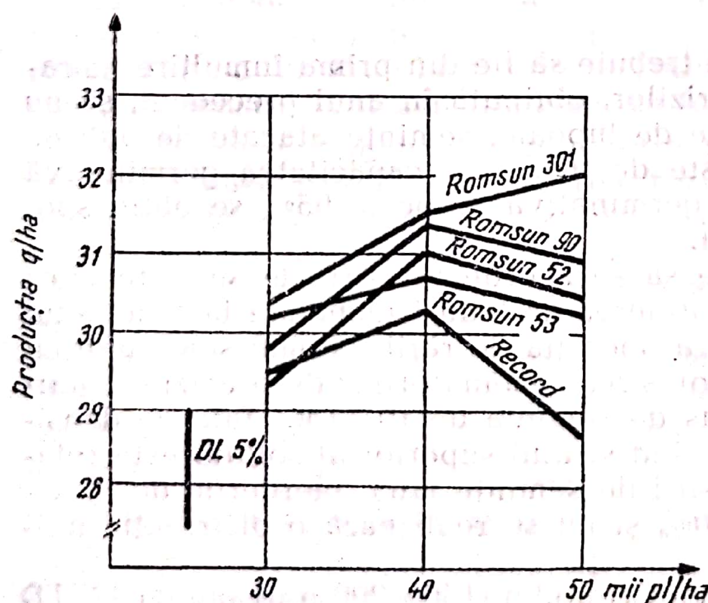


Fig. 5.6. Influența densității asupra producției la floarea-soarelui.

Dacă floarea-soarelui se seamănă pe teren cultivat 2—3 ani la rînd cu porumb se vor face tratamente pe rînd (la semănat) cu insecticide granulate: 10 kg/ha Temik 10 G; sau 20 kg/ha Ecalux 5 G, Evisect 5 G, Furadan 5 G (asigurîndu-se astfel o bună protecție contra gărgărițelor).

5.2.2.5. LUCRĂRI DE ÎNGRIJIRE

Întreținerea culturii fără erbicide. Semănată la epoca optimă, floarea-soarelui răsare în 9—12 zile, interval în care nu sînt necesare lucrări de îngrijire, dacă patul germinativ s-a pregătit corespunzător.

De îndată ce începe răsăritul, dacă tratamentul la sămînță sau pe rînd cu insecticide nu asigură protecție suficientă contra gărgărițelor se va prăfui cu Heclotox-3, în cantitate de 20—30 kg/ha.

Prășitul culturii influențează hotărîtor creșterea plantelor și nivelul recoltei. Floarea-soarelui se prășește de 3(2) ori mecanic între rînduri și de 2(3) ori manual pe rînd, la adîncimea de 6—10 cm (mai în față în anii umezi, cînd se formează rădăcini superficiale „de ploaie").

Primul prășit se face imediat ce rîndurile de floarea-soarelui se disting bine și s-au format primele două frunze adevărate. Întîi se prășește mecanizat (inclusiv aplicarea îngrășămintelor) și apoi se prășește manual pe rînd (cînd, la nevoie, se fac și corecții de densitate). A doua prașilă mecanică trebuie făcută la interval scurt (10—12 zile), imediat ce apar buruienile. Floarea-soarelui reacționează puternic cînd este protejată de buruieni în primele 3—4 săptămîni după răsărire, formînd mai multe flori în inflorescență (producția crește cu pînă la 27%, comparativ cu situația în care prășitul s-a făcut cu întîrziere). La interval de circa 15 zile se face a treia și (eventual) a patra prașilă mecanică. Ultimul prășit se face la înălțimea plantelor de 60—70 cm, întîrzierea făcînd imposibilă intrarea în lan cu cultivatorul, deoarece se lovesc vîrfurile plantelor (planta este foarte sensibilă la rupere).

Zona de protecție la prășit crește de la 8—10 cm la prima prașilă pînă la 14—15 cm la ultima (frunzele sînt rigide și se rup cu ușurință). Este indicat să se folosească la primele lucrări discuri de protecție a rîndurilor, plantele fiind sensibile și la acoperirea cu pămînt. Viteza de lucru se stabilește astfel ca să nu se arunce pămînt pe rînd; de regulă, viteza I la prima lucrare și vitezele a II-a și a III-a la următoarele.

A doua prașilă manuală se face, în funcție de starea de îmburuienare pe rînd, la prașila a II-a sau a III-a mecanică.

Polenizarea suplimentară a florii-soarelui, prin instalare de stupi de albine (1,5—2 stupi/ha) în vecinătatea culturilor, aduce sporuri de producție de 300—600 kg/ha.

Distrugerea buruienilor de pe terenuri vecine (margini de drumuri, stîlpi etc.) previne formarea de focare primare de infecție cu putregai alb.

Folosirea erbicidelor la floarea-soarelui. După cum s-a arătat, culturile de floarea-soarelui sînt foarte sensibile la îmburuienare în special în primele 4—6 săptămîni după semănat. Dacă combaterea buruienilor dintre rînduri se poate rezolva prin prășitul mecanic, întreținerea manuală pe rînd cu mijloace manuale este foarte costisitoare și solicită multă

forță de muncă. Dacă nu se folosesc erbicide, lucrările de întreținere se fac cu întîrziere sau numărul lor este redus. Bîlteanu Gh. (1974) arată că neefectuarea prășitului pe rînd micșorează producția cu 22%. După formarea a două frunze producția scade cu 1—2% pentru fiecare zi de întîrziere a prășitului (Bîrnaure, 1976).

Principalele soluții de combatere a buruienilor din culturile de floarea-soarelui cu ajutorul erbicidelor sînt prezentate în tabelul 5.19. Dacă se folosesc numai erbicide antigramineice se recomandă semănatul spre sfîrșitul epocii optime, pentru a distruge prin lucrări ale solului buruienile rezistente, în special din familia *Cruciferae*. În cazul folosirii erbicidelor pe bază de Prometrin (în general triazinele) se va semăna mai devreme, pentru a avea o bună umiditate în sol (dacă se poate face o udare, efectul triazinelor este mult sporit în anii secetoși).

În numeroase cazuri erbicidele (inclusiv amestecurile sau succesiunile) nu asigură distrugerea completă a buruienilor. De aceea este frecvent nevoie să se facă 1—2 prașile mecanice sau chiar o prașilă manuală pe rînd (în succesiunile porumb-floarea-soarelui), fie pe toată suprafața, fie în vetre de îmburuienare (Ciorlăuș, 1976, Gumaniuc și Sîn, 1978).

5.2.2.6. RECOLTARE. PĂSTRARE

Recoltarea. Începînd de la umiditatea de 38—40%, în semințele de floarea-soarelui nu se mai acumulează substanță uscată.

Recoltarea manuală începe la 15—16% umiditate în semințe. Pînă la treierat conținutul de apă scade la 10—11%, prin uscarea semințelor în cîmp sau pe suprafețe amenajate (de dorit ferite de ploi și soare).

Recoltatul mecanizat se face la umiditatea semințelor de 13—14% și trebuie să se termine pînă la conținutul de 10—11%, altfel se produc pierderi mari prin scuturare (durată normală de recoltare 6—8 zile; dacă nu există suficiente mijloace restul suprafeței se va recolta manual). Morfologic, momentul recoltării mecanizate se poate stabili atunci cînd 80—85% din calatidii au culoare brună și brună-gălbuie (numai 15—20% sînt încă complet galbene).

Recoltarea se face cu combina C-12, cu echipament RFS sau RI (folosit și la porumb, dar impune adaptări specifice pentru floarea-soarelui). Cel mai indicat este echipamentul RI, deoarece pierderile sînt mai mici și se pot recolta și plantele parțial căzute (culcate). Pentru eliberarea rapidă a terenului se vor folosi în paralel și echipamentul TIT (tocător, încărcător), tulpinile și resturile de inflorescențe încărcîndu-se într-o remorcă ce se deplasează paralel cu combina. Echipamentul RI nu dă rezultate bune dacă diametrul capitulelor depășește 26—27 cm; în acest caz, se indică echipamentul RFS, care poate fi folosit și la inflorescențe mai mici, dar nu poate recolta plante culcate și, în general, pierderile de semințe sînt mai mari.

Rezultate bune la recoltatul mecanizat se obțin prin folosirea desicanților, de exemplu, Reglone, 2—2,5 l/ha, tratament cu avionul la primele semne de brunificare a feței inferioare a inflorescențelor. Prin acest tratament se realizează o coacere mai uniformă a plantelor, iar pierde-

TABELUL 5.10

RECOMANDĂRI PENTRU FOLOSIREA ERBICIDELOR LA FLOAREA-SOARELUI

Substanța activă	Denumiri comerciale și % s.a.	Cantități utilizate produs comercial kg (l) ha	Epocă și mod de administrare	Efect asupra buruienilor și culturilor de floarea-soarelui
Prometrin	Gesagard 50 / Cosatrin 50	1,2–3,0 kg/ha proporțional cu conținutul de humus din sol (2–6%)	La semănat, pe rînd, în benzi de 30–35 cm	Se combat numai buruieni dicotiledonate anuale, mai puțin malvacee, umbelifere, solanacee. La umiditate redusă (sub 20 mm ploaie în primele 15 zile), efect redus. La umiditate abundentă, efect fitotoxic asupra florii-soarelui
Trifluralin	Treflan 24%	3–6 l, funcție de conținutul în humus	La pregătirea patului germinativ. Încorporare imediată în sol la 7–10 cm	Se combat numai graminee ce răsar din rezerva de sămînță din sol. Culturile pot fi infestate de crucifere, solanacee, malvacee, compozite etc. Prezintă selectivitate fiziologică față de floarea-soarelui
EPTC + antidot	Eradicane 6,7 E (75,2%)	6–8 l		
Butylat	Sutan 7 E (72,2%)	6–10 l		
Metetilachlor	Dual 500 EC (50%)	5–7 l	La pregătirea patului germinativ. Încorporare superficială	
Oryzalin+Linuron	Dirimal 80 (40+40)	1,5–3 kg	La semănat	Se combat majoritatea buruienilor care predomină în culturile de floarea-soarelui, cu excepția celor perene cu inmulțire vegetativă (pălămidă, pir, costrei mare). Combinațiile cu Dual se pot da și la semănat în zone umede sau la irigat
Metabromuron	Patoran 50 sau Gesagard sau Cosatrin+Dual	4–5 kg + 4–6 l	La pregătirea patului germinativ, prin încorporare în sol, sau Dual la pregătirea patului germinativ și celălalt erbicid la semănat	
Metribuzin	Dual (Treflan, Sutan) + Sencor (70%)	4–6 l (3l) (6l) + 0,4–0,8 kg		

rile prin scuturare sînt mai mici. Desicarea poate determina o puternică aderență a semințelor în alveole, iar recolta să fie mai bogată în resturi de inflorescență, ceea ce impune o separare a acestora înainte de depozitare.

Păstrarea semințelor. Formele actuale cultivate de floarea-soarelui au pericarpul foarte subțire, care este vătămat la recoltarea mecanizată, rezultînd multe semințe sparte sau decojite (desvelite). De aici decurg dificultăți de păstrare, datorate instalării mucegaiurilor, intensificării respirației, accelerării unor procese enzimatice sau de oxidare neenzimatice (S l u ș a n s c h i H., 1974).

Astfel, prin scindarea uleiurilor, rezultă acizi grași liberi și indicele de aciditate crește, ceea ce duce la pierderi mari de ulei, deoarece săpunurile de neutralizare folosite în industria uleiurilor blochează și o mare parte din uleiul neutru.

În urma scindării hidrolitice devin mai active și proteazele care duc la formarea de aminoacizi. Aceștia reacționează cu zaharuri, rezultate din oxidarea enzimatică a gliceridelor (la temperatură și umiditate crescute), formîndu-se compuși de culoare închisă (brunificarea miezului semințelor) și ducînd la scăderea proporției de ulei.

Procesele oxidative scindează grăsimile în produși cu masa moleculară mai mică, cu gust și miros specifice (procesul de rîncezire al uleiurilor).

Toate aceste procese sînt favorizate și de umiditatea neuniformă a semințelor de floarea-soarelui putînd să apară focare de încingere: semințele mai mici, din centrul inflorescenței, mai bogate în apă, se pot strînge prin autosortare la baza masei de semințe.

Din cele prezentate rezultă necesitatea evitării vătămărilor mecanice la recoltare, selectării sau vînturării imediate a recoltei de sămînță, pentru a îndepărta impuritățile, și luarea unor măsuri rapide de aducere a semințelor la umiditatea de echilibru: uscarea naturală la soare și vînt (inclusiv lopătare), protejarea semințelor prin acoperire în timpul nopții pentru a nu absorbi apă, aerare activă. Cel puțin în straturile periferice ale masei de semințe umiditatea trebuie scăzută cît mai rapid, ceea ce frînează activitatea vitală a semințelor și dezvoltarea micro-organismelor.

La semințele de floarea-soarelui care conțin 50% ulei, umiditatea de echilibru este de 7%.

5.3. INUL PENTRU ULEI

5.3.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

5.3.1.1. IMPORTANȚĂ

Inul pentru ulei este apreciat pentru semințele sale, care conțin 37—43% ulei sicativ, cu indicele iod cuprins între 168—192, însușire care-i asigură o largă utilizare în industria lacurilor și a vopselelor.

Uleiul de in are, de asemenea, largi utilizări în industria linoleumului, a cernelurilor tipografice, săpunului şi pielăriei.

Turtele de in, avînd un conţinut de 34—37% proteină brută, 30% glucide, 8% grăsimi şi 6,5% săruri minerale, constituie un furaj valoros în alimentaţia tineretului taurin şi a vacilor pentru lapte.

Tulpinile, rezultate în urma treieratului pot fi utilizate la fabricarea hîrtiei de bună calitate, iar fibrele, ce se extrag, sînt folosite la fabricarea frînghiilor şi pînzeturilor mai grosiere.

Din punct de vedere agricol, avînd o perioadă scurtă de vegetaţie, un consum mic de apă şi elemente fertilizante din sol, este o foarte bună premergătoare pentru celelalte culturi agricole, permiţînd o bună pregătire a solului.

5.3.1.2. SUPRAFEŢE. PRODUCŢII

După datele F.A.O., în anul 1976, suprafaţa cultivată pe glob cu in pentru ulei a fost de 5,901 mil. ha, iar producţia de seminţe a fost de 2,525 mil. tone. Ţările mari cultivatoare sînt : India (1,9 mil. ha), U.R.S.S. (1,5 mil. ha), Canada (0,7 mil. ha) Argentina (0,5 mil. ha) şi S.U.A. (0,4 mil. ha).

În ţara noastră, suprafeţele cultivate cu in pentru ulei au crescut continuu, fapt care îl situează în prezent pe locul doi, după floarea-soarelui (tab. 5.20).

TABELUL 5.20

SUPRAFAŢA CULTIVATĂ CU IN PENTRU ULEI
ŞI PRODUCŢIILE REALIZATE ÎN ANII 1950—1977
ÎN. R. S. ROMÂNIA

Specificare	Anii				
	1950	1960	1970	1975	1977
Suprafaţa (ha)	15 700	23 700	78 700	83 100	80 400
Producţia globală de seminţe (tone)	2 300	10 400	42 300	44 800	41 700

5.3.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Inul, aparţine familiei *Linaceae*, genului Linum L. specia *Linum usitatissimum L.*

Din cele peste 200 specii ale genului *Linum L.*, specia *L. usitatissimum* este cea mai importantă, deoarece include marea majoritate a soiurilor de in cultivate pentru fuior, pentru ulei şi cele intermediare.

După diferiţi autori specia *L. usitatissimum* cuprinde un număr de cinci subspecii, dintre care cea mai mare importanţă o au : *L. u. eurasiaticum*, Vav. et Ell ; caracterizată prin forme cu tulpini înalte, în general slab ramificate şi cu seminţe mici (MMB 3—5 g.) ; *L. u. mediterraneum* Vav. e. Ell — caracterizată prin tulpini scurte (30—50 cm), slab ramificate şi cu seminţe mari (MMB 9—14 g) ; L. u. *transitorium*

Vav. et Ell, care cuprinde forme cu tulpini de talie mijlocie (45—60 cm), cu mare variabilitate de ramificare, iar semințele cu MMB cuprinsă între 6,5—9,2 g.

La rîndul lor, aceste trei subspecii cuprind diferite ecotipuri, diferențiate între ele în special prin talia și gradul de ramificare al tulpinii.

Locul de origine a inului se consideră a fi centrul și vestul Asiei (India, Afganistan, Pakistan), de unde s-a răspîndit spre vest și nord (Zamfirescu și colab., 1965).

În condițiile specifice climatului umed și răcoros din zona nordică s-au format tipurile de in cu tulpini înalte, subțiri, slab ramificate, apreciate pentru producerea de fuior.

În condițiile zonei sud-vestice, cu climă caldă și mai secetoasă, s-au format tipurile de in cu tulpini scunde și intermediare, mai bogat ramificate, specifice producției pentru ulei și mixte.

Specia de origină a inului actual, cultivat pentru ulei, se consideră a fi, după Jukovski (1950), *Linum angustifolium* L., caracterizat prin forme anuale, bienale și perene.

Soiuri. În țara noastră sînt zonate în cultură soiurile: Deta, ICA 32, ICA 44, Azur, Midin, Iris și Istru.

Deta are flori albastre și perioada de vegetație de 95—100 zile. Este rezistent la cădere, secetă, boli și la brumele tîrzii de primăvară. MMB 7,5 g; conținutul în ulei 39—42%; capacitate de producție 15—18 q/ha.

Este zonat în Dobrogea, Muntenia și Oltenia.

ICA 32 este un soi rezistent la cădere, secetă și boli. MMB 7,8 g; conținutul în ulei 39—43%; perioada de vegetație 94—98 zile; capacitate de producție 11—14 q/ha. Este zonat în Cîmpia Banatului, Aradului și Bihorului.

ICA 44 este un soi rezistent la cădere, secetă și boli. Perioada de vegetație 90—94 zile. MMB 7,6—8,4 g; conținutul în ulei 42,7%; capacitate de producție 12—15 q/ha. Este zonat în cîmpia Moldovei.

Azur a fost obținut prin selecție individuală dintr-o populație hibridă. A fost introdus în cultură în anul 1971. Are perioada de vegetație de 90—95 zile. Este un soi rezistent la secetă, antracnoză, făinare și rugini și mijlociu de rezistent la cădere și fusarioză. MMB 7 g; conținutul în ulei 38,5—43,5%; capacitate de producție 15—18 q/ha. Este zonat în Moldova, Dobrogea, Bărăgan, vestul Munteniei și Olteniei.

Midin este un soi creat la I.C.C.P.T. Fundulea. Rezistă bine la temperaturile scăzute din primăvară și la făinare și mijlociu de bine la cădere, antracnoză și fusarioză. Perioada de vegetație în anii 1974—1976 a fost între 92—113 zile, iar capacitatea de producție, în funcție de zonă, cuprinsă între 13,97—15,53 q semințe/ha, MMB de circa 7,2 g, conținutul de ulei 41,3%. Este zonat începînd din anul 1977 în județele Dîmbovița, Argeș, Teleorman, Olt, Dolj, Gorj, Mehedinți, Caraș-Severin, Timiș, Arad, Bihor și Sălaj, urmînd a se cultiva și în Cîmpia Olteniei și Munteniei.

Istru este un soi intermediar, cultivat pentru semințe și fibre. A fost creat la I.C.C.P.T. Fundulea. Plantele au talia de 72 cm și lungimea utilă de 57 cm.

Perioada de vegetație în anii 1974—1976 a fost de 103 zile. Este mijlociu de rezistent la cădere, secetă, fusarioză și făinare, fiind indicat a se cultiva în zona de silvostepă a Olteniei, Munteniei și cîmpiei de vest, unde în anii 1974—1976 a asigurat producții medii de 9—12 q sămînță/ha și 1,5—2 t tulpini/ha. Sămînța are MMB de 5,7 g și un conținut mediu de 38,5% ulei.

5.3.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Sistemul radicular al inului pentru ulei se caracterizează printr-un ritm intens de creștere între faza cotiledonală și cea de brădișor, depășind în această perioadă de 10—15 ori masa aeriană a plantei (D o u c e t 1964). R o t m i s t r o v (citat de B o r c o v s k i, 1953) menționează că rădăcinile inului pentru ulei cresc intens pînă în faza înfloririi plantei, iar S i m o t a (1970) constată că, în cursul unui ciclu experimental de șase ani, adîncimea medie de pătrundere a rădăcinii inului pentru ulei, pe cernoziomul carbonatat din Dobrogea, a fost de 111 cm. În general, inul pentru ulei are un sistem radicular mai bogat și mai profund, comparativ cu al inului pentru fibră, însușire care-i asigură adaptarea la condițiile mai secetoase.

Tulpina inului pentru ulei are talia de 40—75 cm, ramificată în jumătatea superioară și uneori chiar de la bază, în funcție de soi (fig. 5.7).

Ritmul de creștere al tulpinii este foarte slab pînă în faza de brădișor, particularitate de care trebuie ținut seama în primăverile secetoase, cînd plantele sînt mai predispuse îmburuienării și atacului de purici.

Intre faza de brădișor și cea de înflorire, ritmul de creștere al tulpinii este mult mai intens și încetează odată cu sfîrșitul înfloririi plantei.

Inflorescența inului pentru ulei este o cimă multipară, cu 5—15—40 ramificații secundare, în funcție de soi și condițiile climatice. Înflorirea plantelor durează 15—25 zile la soiurile precoce și 30—45 de zile la cele tardive.

Inul este o plantă facultativ autogamă. Temperaturile ridicate și umiditatea relativ scăzută a aerului favorizează și alogamia.

Fructul este o capsulă cu 5 loji, împărțite printr-un perete fals în două compartimente. O capsulă are 7—9 semințe, rar zece.

Sămînța este oval alungită, turtită, **lucioasă, rostrată în zona embrionului,** uninuanțată, de culoare castanie-roșcată, galbenă-pai sau galbenă-fildeșie, în funcție de soi și cu MMB 5,1—7,5 g la inul mixt și 8—22 g la cel pentru ulei.

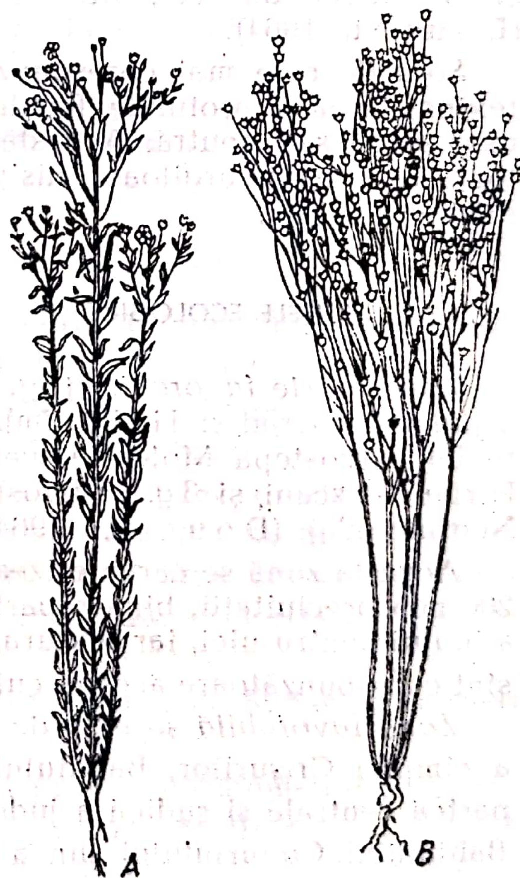


Fig. 5.7. Inul pentru ulei : A — intermediar ; B — in pentru ulei propriu-zis.

5.3.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Semințele inului pentru ulei încep să germineze la *temperatura* de 1—3°C. Pînă la răsărire, semințele încolțite suportă geruri de pînă la —7°C, timp de cîteva zile. În faza cotiledonală, inul este sensibil la temperaturile negative.

În intervalul formării perechii a treia de frunze și faza de brădișor, inul suportă geruri de scurtă durată pînă la —4°C. (M i n c h e v i c i și B o r k o v s k i, 1953). Între faza de brădișor și înflorire exigențele termice ale inului cresc, plantele suportînd însă destul de bine oscilațiile termice diurne. Între faza înfloririi și maturizării semințelor inul are nevoie de temperaturi medii zilnice de peste 20°C, oscilațiile termice stînjenind procesul fecundării, formării și maturizării semințelor.

Arșițele apărute în perioada umplerii și maturizării semințelor scurtează durata maturizării, reduc MMB a semințelor și implicit producția, frînează sinteza și acumularea acizilor grași nesaturați, micșorînd indicele de sicativitate și valoarea tehnologică de utilizare a uleiului.

Inul pentru ulei, în condițiile țării noastre, are nevoie de o sumă a temperaturilor medii de 1 600—1 800°C.

Umiditatea. Inul pentru ulei este o plantă mezofilă, avînd nevoie în cursul vegetației de circa 150 mm precipitații, din care 50% în perioada dintre faza de brădișor și începutul înfloririi, cînd are cel mai intens ritm de creștere. Slaba aprovizionare a solului cu apă în această perioadă diminuează creșterea, ramificarea plantelor și producția de semințe.

Producția de semințe este micșorată și de precipitațiile abundente din perioada înfloririi, care împiedică polenizarea și fecundarea.

Intensitatea și durata mai lungă a *luminii* determină reducerea taliei și perioadei de vegetație a plantelor și favorizează ramificarea (D o u c e t, 1964).

Solurile cele mai corespunzătoare inului pentru ulei sînt cele cu textura lutoasă, profunde, fertile, bine aprovizionate cu apă și cu reacție ușor acidă sau neutră. Această cultură nu asigură producții satisfăcătoare pe solurile argiloase, nisipoase, sărăturate, erodate sau pe cele cu reacție alcalină.

5.3.1.6. ZONELE ECOLOGICE

Zona foarte favorabilă (fig. 5.8) cuprinde silvostepa cîmpiei vestice a județelor Arad și Timiș, cîmpia centrală și sudică a Olteniei și Munteniei, silvostepa Moldovei centrale și sudice (Lunca Siretului dintre Hîrlău, Pașcani și Tg. Frumos) și partea sud-estică a Dobrogei (zona Negru-Vodă) (D o u c e t, 1964).

Această zonă se caracterizează printr-un regim pluviometric de circa 200 mm precipitații, bine repartizate de-a lungul perioadei de vegetație a inului pentru ulei, iar textura, pH-ul și gradul de fertilitate ale solului sînt corespunzătoare acestei culturi.

Zona favorabilă se extinde începînd din partea centrală și colinară a cîmpiei Crișurilor, Banatului, zona colinară a Olteniei, Munteniei, partea centrală și sudică a județelor Tulcea și Constanța, Cîmpia Jijiei, Bahluiului, Covurluiului, lunca Bîrladului și cea mijlocie a Prutului.

În țara noastră, condițiile pedoclimatice cele mai bune culturii inului pentru ulei le asigură zona de silvostepă.

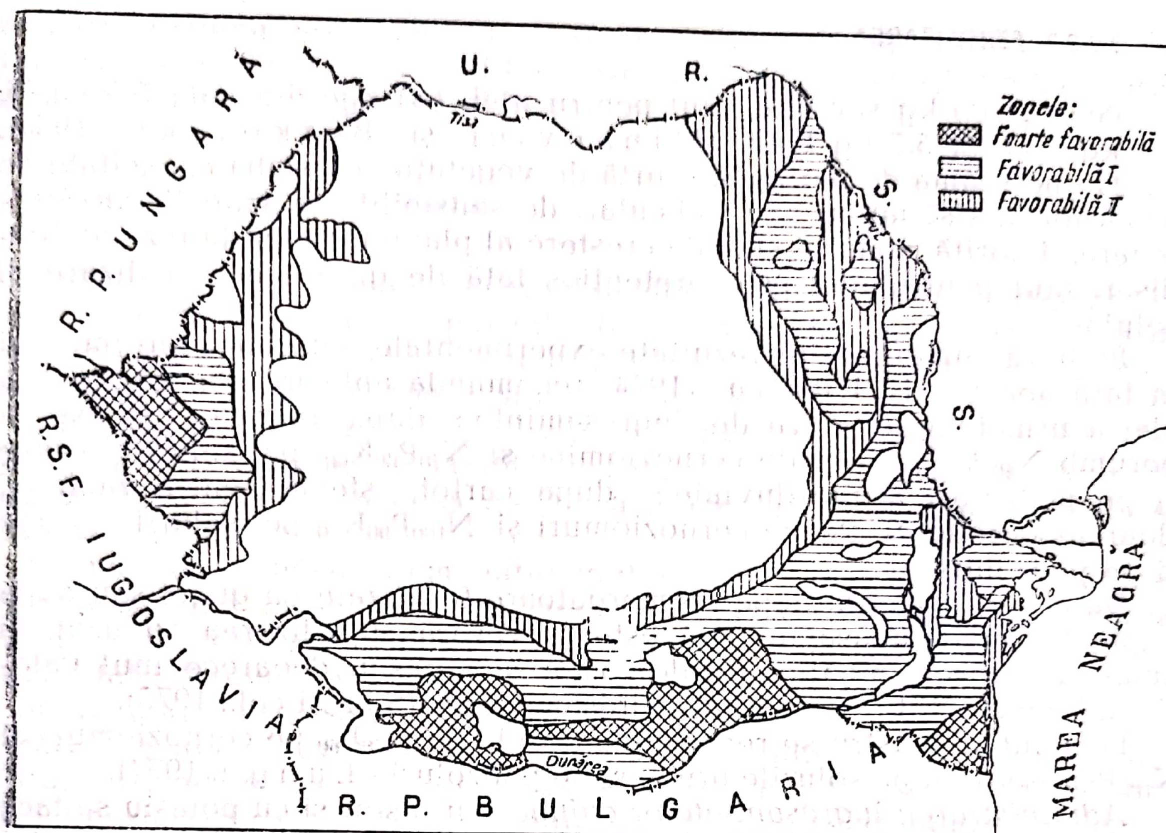


Fig. 5.8. Harta ecologică a inului pentru ulei.

5.3.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

5.3.2.1. ROTAȚIA

Premergătoarele cele mai bune pentru cultura inului sînt cerealele de toamnă, mazărea și fasolea, care recoltîndu-se devreme permit o bună pregătire a terenului din vară, favorizînd acumularea apei în sol și distrugerea buruienilor prin lucrările de întreținere a ogoarelor.

Bune premergătoare pentru in sînt, de asemenea, cartoful, sfecla și porumbul pentru boabe, bine fertilizate și întreținute, cu mențiunea ca ele să fie recoltate pînă la 20 septembrie, avînd grijă ca resturile culturii de bază să fie bine mărunțite și încorporate în sol la arătura de bază.

Premergătoare rele pentru in sînt : sorgul, iarba de Sudan și floarea-soarelui, deoarece lasă solul sărac în apă.

Inul nu suportă monocultura, deoarece provoacă fenomenul de „oboseală a solului" și favorizează atacul de fuzarioză, motiv pentru care el nu va reveni pe același loc decît după 6—7 ani.

Inul, recoltîndu-se devreme, este o bună premergătoare pentru celelalte culturi și în special pentru cerealele de toamnă.

5.3.2.2. FERTILIZAREA

Pentru 100 kg sămînţă, inul pentru ulei, extrage din sol: 7,5 kg N, 2,2 kg P_2O_5 şi 5,5 kg K_2O (Minkevici şi Borkovski, 1953). Ţinînd seama de perioada scurtă de vegetaţie, de slaba capacitate de absorbţie a sistemului său radicular, de sensibilitatea mare la îmburuienare, datorită ritmului slab de creştere al plantelor pînă la faza de brădişor, inul pentru ulei este pretenţios faţă de gradul de fertilizare al solului.

Pe baza numeroaselor rezultate experimentale obţinute în ultimii ani în ţara noastră, I. Lungu (1974) recomandă aplicarea la inul pentru ulei a următoarelor doze de îngrăşăminte: după cereale păioase şi porumb $N_{40}P_{60}$ pe solurile cernoziomice şi $N_{70}P_{60}K_{60}$ pe solurile brune şi pe podzoluri argilo-iluviale; după cartof, sfeclă pentru zahăr şi floarea-soarelui $N_{70}P_{80}$ pe cernoziomuri şi $N_{100}P_{90}K_{70}$ pe solurile brune şi pe podzoluri.

Dacă inul urmează după premergătoare fertilizate cu gunoi sau după o plantă leguminoasă nu mai este necesară fertilizarea cu azot, ci numai cu dozele menţionate de fosfor şi potasiu, deoarece inul valorifică bine efectul remanent al îngrăşămintelor (Sin şi col., 1975).

La soiul mixt Istru se recomandă dozele de $N_{70}P_{60}$ pe cernoziomuri şi $N_{100}P_{70}K_{70}$ kg/ha pe solurile brune şi pe podzoluri (Lungu, 1974).

Administrarea îngrăşămintelor chimice cu fosfor şi cu potasiu se face la arătura de bază, iar cele cu azot la lucrările de pregătire a patului germinativ.

Gunoiul de grajd nu se aplică direct culturii inului, deoarece nu-l valorifică eficient, datorită perioadei scurte de vegetaţie. În plus, gunoiul favorizează îmburuienarea culturii, prelungirea perioadei de vegetaţie şi neuniformitatea maturizării.

Dintre microelemente s-a constatat că borul favorizează creşterea sistemului radicular, măreşte rezistenţa la bacterioză şi diminuează procesul de avortare al florilor (Doucet, 1964).

Cercetări recente privind influenţa tratamentelor asociate: îngrăşăminte, erbicide şi clorură de clorcolină, permit să se întrevadă noi posibilităţi de sporire a producţiei de sămînţă la inul pentru ulei (Paula Glăvan, 1974).

5.3.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Ritmul lent de creştere în primele faze de vegetaţie şi umbrirea slabă a solului, datorită foliajului redus al plantelor, particularităţi ce avantajează îmburuienarea, fac ca inul să fie o cultură foarte pretenţioasă faţă de lucrările de pregătire a solului.

Sinteza rezultatelor experimentale din ţara noastră evidenţiază necesitatea executării arăturii la 25—30 cm adîncime, imediat după recoltarea culturii premergătoare, care să asigure o bună încorporare a tuturor resturilor vegetale, realizînd astfel o reducere a îmburuienării (Tomoroga şi col., 1970). Primăvara timpuriu se va trece la pregătirea patului germinativ, cu cultivatorul în agregat cu grapa

sau cu combinatorul, căutînd să se realizeze o bună mărunțire, nivelare și ușoară tasare a terenului, care să asigure condiții optime răsăririi uniforme (S i n și col., 1975).

5.3.2.4. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța de in trebuie să provină din recolta anului precedent, să fie decuscutată, să aibă o puritate de cel puțin 97%, și o germinație de minimum 85%, cu o energie germinativă mare (cel puțin 85%), ceea ce asigură o răsărire timpurie și uniformă.

Inainte de semănat, cu 2—3 zile, sămînța se tratează împotriva bolilor, cu Criptodin 300 g la 100 kg sămînță și împotriva dăunătorilor, cu Detox, T.M.T.D., în doză de 200 g/100 kg sămînță. Tratamentele se fac pe cale uscată.

Epoca de semănat. Semănatul inului pentru ulei se face primăvara timpuriu, cînd în sol la adîncimea de 5 cm se realizează o temperatură de 4—5°C, asigurîndu-se prin aceasta: valorificarea mai bună a umidității solului, răsărirea mai timpurie și uniformă a plantelor, creșterea, ramificarea și maturizarea mai uniformă a culturii, rezistență mărită la atacul purecilor și la secetă. Rezultatele obținute pe solul brun podzolit de la S.C.A. Oradea evidențiază scăderea cu 29% a producției datorită întîrzierii semănatului, scădere ce nu poate fi compensată nici prin dublarea dozei de îngrășăminte (S i n și col., 1975, tab. 5.21).

TABELUL 5.21

INFLUENȚA EPOCII DE SEMĂNAT ASUPRA PRODUCȚIEI DE SEMINȚE LA INUL PENTRU ULEI SOIUL ICA 32 LA S.C.A. ORADEA — media anilor 1972—1974

Epoca de semănat	Nivelul de fertilizare			
	$N_{60}P_{40}K_{40}$		$N_{120}P_{80}K_{80}$	
	q/ha	%	q/ha	%
Decada a III-a martie	10,2	100	10,9	100
Decada I aprilie	8,8	86	9,0	82
Decada a II-a aprilie	7,3	71	7,7	70

Rezultate similare s-au obținut și la S.C.A. Dobrogea, unde semănatul inului în prima urgență a asigurat o producție de 1 240 kg semințe/ha față de numai 810 kg/ha cît s-a realizat la varianta semănată cu 30 de zile mai tîrziu. Întîrzierea semănatului, în cadrul aceleiași experiențe, pe lîngă scăderea producției cu peste 33%, a determinat și o reducere a perioadei de formare și maturizare a semințelor, ceea ce a diminuat conținutul de ulei cu peste 5% (tab. 5.22), precum și o acumulare mai slabă a acizilor grași nesaturați, fapt ce a redus și indicele de sicativitate al uleiului de la 172 la 167 (D o u c e t, 1964).

TABELUL 5.22

INFLUENȚA EPOCII DE SEMĂNAT A INULUI PENTRU ULEI ASUPRA CONȚINUTULUI DE ULEI AL SEMINȚELOR

Epoca de semănat	Conținutul de ulei al semințelor (%)
Epoca I	39,28
Epoca a II-a	36,41
Epoca a III-a	36,10
Epoca a IV-a	33,71

Desimea plantelor. Experiențele executate la Fundulea și Albota cu soiul Deta și cele de la Lovrin cu soiul ICA 32 evidențiază o slabă variație a producției de semințe la ha în funcție de desimea de semănat (tab. 5.23).

TABELUL 5.23

INFLUENȚA DESIMII DE SEMĂNAT ASUPRA PRODUCȚIEI DE SEMINȚE LA INUL PENTRU ULEI
(După SIN și col., 1975)

Desimea de semănat (b.g./m²)	Localitățile și anii de experimentare					
	Fundulea 1971–1974		Albota 1972–1974		Lovrin 1972–1973	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
400	10,2	100	16,5	100	9,2	100
600	10,9	107	17,5	106	9,7	105
800	11,4	112	18,8	114	10,7	116
1 000	11,9	117	18,5	112	11,0	119
1 200	11,8	117	19,4	117	11,4	124

În condițiile pedoclimatice de experimentare din cele trei unități de cercetare, rezultă că producția cea mai eficientă de semințe se obține la desimea de 800 semințe germinabile/m². Avînd în vedere însă necesitatea valorificării în perspectivă și a tulpinilor inului de ulei, se recomandă folosirea desimii de 1 000 semințe germinabile la 1 m², desime ce nu diminuează producția de semințe la ha, dar care permite obținerea unor tulpini mai înalte și cu un randament mai mare de fibră.

În cazul soiului mixt Istru, se recomandă desimile de 1 300—1 500 semințe germinabile la m².

Aceste desimi pot fi realizate cu 80—100 kg sămînță/ha, în funcție de valoarea utilă și MMB a semințelor.

Semănatul inului pentru ulei se execută cu semănătoarea SUP-21 sau cu S.U. 29, la distanța de 12,5 cm între rînduri.

Adîncimea de semănat a inului de ulei va fi de 3—4 cm pe solurile mai ușoare și în primăverile secetoase și de 2—3 cm pe solurile mai grele și în condiții bune de umiditate a solului.

TABELUL 5.24

ERBICIDELE RECOMANDATE LA CULTURA INULUI PENTRU ULEI ÎN FUNCȚIE DE BURUIENILE PREDOMINANTE ÎN ZONA DE CULTURĂ (Șarpe și col., 1976)

Grupa de erbicid	Denumirea comercială a erbicidului	Conținutul și denumirea substanței active (%)	Doza în produs comercial (kg/ha)	Perioada optimă de aplicare	Buruienile sensibile
I	Sare de amine	33% acid 2,4 D	1,0–1,5	postemergent	Cruciferae
	Dicotex 40	40% MCPA	1,5–2,0	postemergent	Chenopodiaceae
	Dicotex 80	80% MCPA	0,7–1,0	postemergent	Amaranthaceae
II	Brominal flax	24% bromoxynil K	1,5–2,0	postemergent	Idem+Compositae, Polygonaceae etc.
	Basagran	48% bentozon	2,0–3,0	postemergent	
III	Avadex B.W.+e. pem*	48% trialat	4–6 + erb. pem.	ppi*	Avena fatua, Avena barbata
	Avadex G 5+e. pem*	5% trialat	20–40 + erb. pem.	ppi*	
IV	Dual 500 EC+e. pem*	50% metetilachlor	4–6 + erb. pem.	ppi*	Setaria sp., Echinocloa crus-galli,
	Lasso EC+e. pem*	48% alachlor	5–7 + erb. pem.	ppi*	
	Ramrod WP+e. pem*	65% propachlor	4–6+„	ppi*	
	Sutan 7–E+e. pem*	78–2% butylat	6–8+„	ppi**	
	Balan EC+e. pem*	20% benefin	4–5+„	ppi**	

+e. pem* — se va folosi și unul din erbicidele grupei I sau a II-a, în funcție de speciile buruienilor predominante, care se vor aplica în faza de brădișor, folosind dozele limitelor inferioare menționate pentru fiecare erbicid.

ppi* — erbicidul se aplică la lucrările pregătirii patului germinativ, încorporîndu-se imediat în sol la 3–5 cm adîncime cu combinatorul.

ppi** — erbicidele se aplică la lucrările de pregătire a patului germinativ, încorporîndu-se imediat în sol la 6–10 cm adîncime cu polidiscul în agregat cu grapa, prin două treceri perpendicular una pe alta.

5.3.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Lucrările de îngrijire a inului constau în distrugerea crustei înainte de răsărirea plantelor și combaterea buruienilor și a dăunătorilor.

Distrugerea crustei, formate uneori înaintea răsăririi inului, se execută cu grapa ușoară sau cu tăvălugul cu cuie, perpendicular pe direcția rîndurilor.

Combaterea buruienilor la in se face pe cale chimică. Erbicidele folosite vor fi alese în funcție de speciile buruienilor predominante în zona de cultură (tab. 5.24).

Perioada optimă de aplicare a erbicidelor din grupa I și a II-a se consideră în faza de brădișor cînd plantele de in au 8—10 cm înălțime ; această perioadă durează 8—14 zile.

În faza de brădișor, plantele de in au stratul cerat cel mai gros, fapt ce împiedică penetrarea erbicidelor prin pereții celulelor. Înainte sau după faza de brădișor a inului, stratul ceros este mai subțire și rezistența plantelor la erbicide este mai slabă.

Aplicarea erbicidelor se va face în zile senine, după ce roua s-a ridicat și cînd temperatura aerului este de 12—18°C.

Aplicarea corectă a erbicidelor asigură sporuri de producție în toate zonele de cultură, după cum rezultă și din datele experimentale obținute în anii 1971—1974, redate în tabelul 5.25.

TABELUL 5.25

EFICACITATEA ERBICIDELOR APLICATE LA INUL PENTRU ULEI SOIUL DETA ÎN ANII 1971—1974 LA I.C.C.P.T. FUNDULEA, S.C.A. CARACAL ȘI S.C.A. VALU-LUI TRAIAN

Variantele experimentate	Doze/ha în produs comercial	Producția de semințe		
		kg/ha	%	d ±kg/ha
Neierbicidat	—	1 050	100	—
Benzoman	3 kg	1 300	133	250
Sare de amină	1 kg	1 520	145	470
Dicotex 80	1 kg	1 650	166	600
Brominal flax	1 kg	1 770	168	720

Combaterea purecilor (Aphtona euphorbiae), ce apar mai ales în primăverile secetoase, cînd inul este în faza cotiledonală, se va face de urgență,folosind insecticidele Duplitox 3+5 sau Lindatox, prin prăfuire, în cantitate de 20—25 kg/ha, cu mașina M.S.P.P., după ce s-a evaporat roua și pe cît posibil pe timp liniștit.

5.3.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Epoca optimă de recoltare a inului pentru ulei, pe baza experiențelor din țara noastră, se consideră în faza maturității galbene tîrzie, caracterizată prin : căderea majorității frunzelor ; îngălbenirea uniformă a tulpinilor și capsulelor ; umiditatea semințelor sub 13%.

Recoltarea inului pentru ulei în această fază asigură obţinerea unor producţii calitativ superioare, sub aspectul conţinutului de ulei al seminţelor şi indicelui de sicativitate al uleiului, şi cu cele mai reduse pierderi prin scuturare.

Recoltarea plantelor, a căror lungime utilă este sub 40 cm, se face direct cu combina de cereale (C 12), pregătită în acest scop.

Tulpinile treierate şi uscate se strîng imediat, cu ajutorul preselor PPF, ce baloteazā tulpinile, permiţînd valorificarea lor pentru industria textilă.

Inul mixt (Istru), precum şi inul pentru ulei, cu lungimea utilă de peste 45—50 cm, se recoltează prin smulgerea cu ajutorul combinei LKV-4 T, care execută smulgerea şi decapsularea plantelor de in, urmînd ca treeratul capsulelor să se facă cu combina C 12 în staţionar (N. Stoica şi V. Ionescu, 1977).

Sămînţa de in treerată se condiţionează imediat, prin uscare sau aerare şi selectare, pentru a fi adusă la o umiditate sub 11% şi o puritate minimă de 97%, evitînd astfel pierderile prin încingere şi alterare.

Sămînţa astfel condiţionată poate fi depozitată în straturi de 80—100 cm sau saci stivuiţi pe 4—5 rînduri.

Producţii. În anii 1971—1975, producţia medie de seminţe la ha pe cele 82—84 mii hectare cultivate a fost de 4,8—6,9 q/ha. În anii 1975—1976 s-a realizat 5,9 respectiv 5,2 q/ha. Prin aplicarea tehnologiei menţionate, actualele soiuri create în ţara noastră pot asigura obţinerea unor producţii cuprinse între 12 şi 18 q/ha în condiţiile anilor normali.

5.4. RICINUL

5.4.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

5.4.1.1. IMPORTANŢĂ

Ricinul este apreciat pentru conţinutul ridicat de ulei al seminţelor sale, cuprins între 47,2—58,6%, care îl situează pe locul al doilea după susan, în grupa plantelor oleaginoase cultivate pe glob.

În prezent, uleiul de ricin are următoarele utilizări mai importante: lubrifiant al motoarelor cu turaţie mare, la fabricarea săpunurilor fine, a diferitelor produse cosmetice, a linoleumurilor, cauciucului sintetic, a coloranţilor folosiţi în pictură şi gravură, la tăbăcitul pieilor, la fabricarea hîrtiei carbon, a cernelurilor tipografice, în medicină etc. Uleiul de ricin are largi utilizări în obţinerea fibrelor sintetice pe bază de „rilsan", a căror rezistenţă la tracţiune depăşeşte de peste 200 de ori fibra de nylon (Angelini, 1965).

Turtele de ricin sînt foarte toxice, datorită alcaloidului şi albuminei toxice *ricina*, pe care le conţin în proporţie de 3—5%, motiv pentru

care nu se utilizează în furajarea animalelor decît după o prealabilă detoxicare.

Frunzele de ricin sînt folosite în hrana unor specii de viermi de mătase *(Philosamia ricini* şi *Bombyx cyntia).*

5.4.1.2. SUPRAFEŢE. PRODUCŢII

In anul 1976 ricinul ocupa pe glob, o suprafaţă de 1 383 000 ha, realizînd o producţie globală de circa 700 000 tone de seminţe, cu o producţie medie de 6,0 q/ha. Suprafeţele cele mai mari cultivate cu ricin se găsesc în Asia (880 000 ha), în America de Sud (482 000 ha), U.R.S.S. (190 000 ha) şi în Africa (99 000 ha) (Buletin F.A.O., 1976).

Ţările mari cultivatoare de ricin sînt: India, Brazilia, U.R.S.S. şi R. P. Chineză.

In ţara noastră, deşi ricinul se cultivă încă din anii 1852—1890, suprafaţa cultivată pînă în anul 1948 a oscilat între 1 091 şi 1 841 ha. Începînd din anul 1950 şi pînă în prezent, suprafaţa cultivată şi producţia globală de seminţe de ricin au crescut evident, aşa cum rezultă din datele tabelului 5.26.

TABELUL 5.26

DINAMICA SUPRAFEŢEI CULTIVATE ŞI A PRODUCŢIEI DE SEMINŢE LA RICIN ÎN R. S. ROMÂNIA ÎN ANII 1950—1977

Specificare	Anii						
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1977
Suprafaţa cultivată/ha	2 600	4 500	23 600	18 400	20 000	19 800	12 500
Producţia globală de seminţe/tone	900	3 000	26 400	9 800	11 800	11 800	4 600

5.4.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Ricinul aparţine familiei *Euphorbiaceae*, genului *Ricinus*, speciei *Ricinus communis* L., care posedă o multitudine de forme.

Cea mai corespunzătoare clasificare botanică a ricinului se pare a fi cea propusă în anul 1953 de Institutul unional de fitotehnie din Leningrad, care subdivide specia *Ricinus communis* L. în următoarele patru subspecii: *R. c. sanguineus* Pop. (Horst) sau ricinul roşu purpuriu; *R. c. manschuricus* Bark. sau ricinul manciurian; *R. c. persicus* Pop. sau ricinul persan şi *R. c. zanzibariensis* Pop. (Horst). sau ricinul de Zanzibar.

Majoritatea soiurilor şi hibrizilor de ricin cultivate în prezent, în condiţiile climatului temperat, aparţin subspeciilor *R. c. sanguineus* şi *R. c. persicus.*

J u k o v s k i (1950) atribuie ricinului două centre de origine: Etiopia şi sud-vestul Indiei.

Soiuri. Dintre numeroasele soiuri experimentate în ultimii 20 de ani în țara noastră, rezultatele cele mai bune le-au dat soiurile : Sanguineus 401, Donskoi 39—44 și Smarald, care se găsesc zonate în cultură.

Sanguineus 401 este un soi introdus în 1960 din U.R.S.S. Planta are înălțimea de 130—160 cm, cu un grad mijlociu de ramificare. Ciorchinii inflorescențelor sînt cilindrici, lungi de 15—20 cm, capsulele pubescente și indehiscente. Semințele sînt oval-alungite, roșu mozaicat-cenușiu, cu MMB de 450 g. Este rezistent la secetă, cădere și boli. Perioada de vegetație este de circa 122 de zile. Soiul se indică pentru toată zona favorabilă ricinului, asigurînd producții de 11—12 q/ha. Semințele conțin 48,6—55,6% ulei și circa 24% coji (T o r j e, 1975).

Donskoi 39—44 este un soi creat în U.R.S.S. Plantele au talia de circa 145 cm, mijlociu ramificate și de culoare roșie închisă. Chiorchinii inflorescențelor sînt de formă cilindrică, lungi de 15—22 cm, capsulele pubescente și indehiscente. Este un soi rezistent la secetă, cădere și boli, cu perioada de vegetație de circa 115 zile. Este indicat pentru zona sud-vestică a culturii ricinului (Dolj, Teleorman), unde realizează producții de 12—26 q/ha. Semințele au MMB de circa 467 g, conținutul de ulei 48—54% și cel de coji de circa 24%.

Smarald, soi obținut la I.C.C.P.T. Fundulea, a fost introdus în cultură in anul 1974. Aparține ssp. *R. c. persicus.* Plantele au înălțimea de circa 150 cm, tulpina slab ramificată, de culoare verzuie pruinată, ciorchinii au formă tronconică, lungi de 15—25 cm. Este rezistent la cădere, secetă, scuturare și bacterioze. Perioada de vegetație este de circa 121 zile, fiind zonat în cîmpia sud-estică a culturii ricinului (Ilfov, Ialomița, Brăila, Constanța), unde realizează producții de 15—27 q/ha. Semințele au MMB de 310 g și conțin 49—53% ulei (T o r j e, 1975).

Alături de cele 3 soiuri menționate s-au mai remarcat și noile linii, Fundulea 257 și 297, care au depășit producțiile soiului Sanguineus 401 cu 7—17%, caracterizîndu-se și printr-un grad mai pronunțat de monoracemizare (D u m i t r a c h e, 1976, tab. 5.27).

TABELUL 5.27

PRODUCȚIA DE SĂMÎNȚĂ ȘI ULEI A SOIURILOR ZONATE DE RICIN ȘI A NOILOR LINII DE PERSPECTIVĂ LA C.I.S. Călărași ȘI Dîlga (jud. Ialomița) ÎN ANII 1973—1975

Soiul	Producția de sămînță				Producția de ulei			
	Călărași		Dîlga		Călărași		Dîlga	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Sanguineus 401	2 327	100	2 282	100	1 220	100	1 242	100
Donskoi 39—44	2 640	113	2 604	114	1 362	112	1 444	116
Smarald	2 677	115	2 403	105	1 426	117	1 302	105
F. 257	2 726	117	2 433	107	1 428	117	1 313	106
F. 295	2 373	102	2 449	107	1 153	95	1 340	108

5.4.1.4. PARTICULARITĂŢI BIOLOGICE

Dintr-un arbust multianual, înalt de 10—12 m, cu o coroană de 4—5 m diametru, în zona tropicală şi subtropicală de origine din Africa şi Asia, ricinul, în condiţiile climatului temperat, a devenit o plantă anuală cu creştere şi ramificare continuă, în funcţie de soi, pînă la apariţia brumelor din toamnă (fig. 5.9).

Rădăcina ricinului este pronunţată pivotantă, cu 3—6 ramificaţii laterale, la rîndul lor bogat ramificate, care pătrund în sol la 1,5—2 m adîncime. Creşterea rădăcinii continuă pînă în faza formării capsulelor inflorescenţei primare, atingînd intensitatea maximă între faza apariţiei inflorescenţei primare şi formarea fructificaţiilor acesteia (F a z e c a ş, 1970). Masa sistemului radicular reprezintă 9—10% din masa organică totală uscată a plantei de ricin.

Tulpina ricinului este dreaptă, alcătuită din 6—18 internodii goale, verzui-albăstrui sau roşietice, ramificată, care în condiţiile ţării noastre atinge 1—2 m înălţime, în funcţie de soi şi de condiţiile pedoclimatice.

Tulpina ricinului ramifică simpodial. După ce formează 5—12 internodii, în funcţie de soi, încetează creşterea şi dă naştere primei inflorescenţe (racemul primar). La 10—20 de zile de la formarea racemului primar, din mugurii tulpinii principale, aflaţi imediat sub inflorescenţă, apar, relativ în acelaşi timp, 2—3 ramificaţii de ordinul I, înserate sub

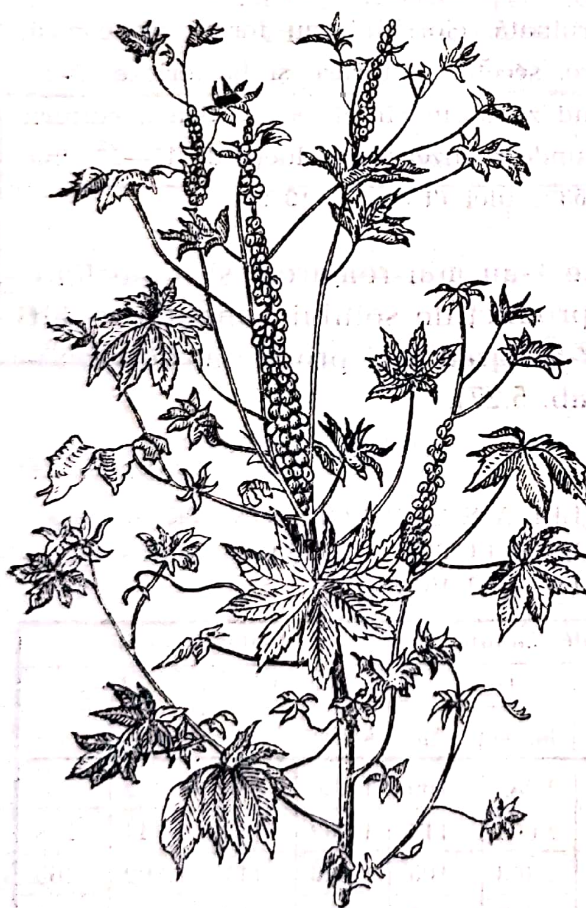


Fig. 5.9. Ricinul.

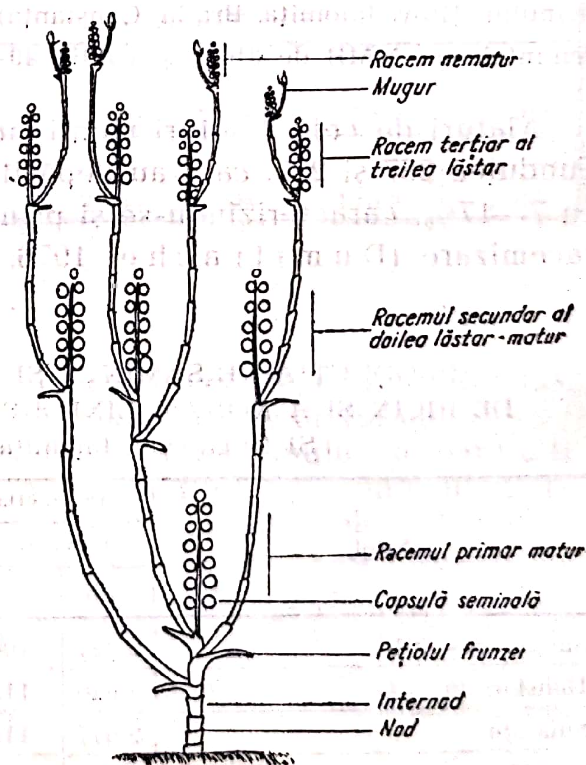


Fig. 5.10. Creşterea şi ramificarea plantei de ricin.

un unghi de circa 45° față de tulpina principală, pe care o depășesc în înălțime. Aceste ramificații, după ce formează și ele 4—7 internodii, se opresc din creștere, dînd naștere fiecare unei inflorescențe, care constituie recemele secundare. La rîndul lor, ramificațiile de ordinul I, după formarea propriilor raceme terminale pot da naștere și ele la noi ramificații de ordinul II, ce apar în aceeași ordine și care, după formarea celor 4—7 internodii, dau naștere racemelor de ordinul III ș.a.m.d. (fig. 5.10).

Această succesiune „secvențională" de apariție, creștere și dezvoltare a ramificațiilor tulpinii ricinului poate continua la unele soiuri tardive de-a lungul întregii perioade favorabile vegetației, încît pe aceeași plantă se pot găsi raceme de la faza de mugure pînă la cea de maturizare biologică (v. fig. 5.10).

Această particularitate biologică de creștere și ramificare a tulpinii ricinului crează neajunsuri tehnologiei recoltării mecanizate a culturii, prin neuniformitatea maturizării racemelor, iar în toamnele cu brume timpurii diminuează producția, sub aspectul cantitativ și calitativ, prin neajungerea la maturitate a semințelor racemelor terțiare și uneori chiar a celor secundare. Acest mare neajuns implică din partea amelioratorilor crearea de soiuri și hibrizi cu grad ridicat de monoracemizare.

Masa tulpinii și ramificațiilor ei reprezintă 35—45% din masa organică totală uscată a plantei, în funcție de soi și desime.

Frunzele au suprafața foliară cu valori strîns dependente de soi, desimea culturii, fertilitatea solului, regimul pluviometric etc.

Intr-o experiență executată în vase de vegetație la Institutul agronomic din Timișoara, în anii 1968—1969, s-a constatat o creștere continuă a suprafeței foliare între perioada apariției frunzei a treia și formarea capsulelor inflorescenței primare (tab. 5.28).

TABELUL 5.28

SUPRAFAȚA DE ASIMILAȚIE A SOIULUI SANGUINEUS 401 ÎN DIFERITELE FAZE DE VEGETAȚIE, ÎN FUNCȚIE DE REGIMUL DE NUTRIȚIE

(la plante cultivate în vase de vegetație, în 20 kg sol).

Fazele de vegetație	Suprafața foliară/pl. cm²	
	Neîngrășat	NPK
Apariția frunzei a treia	159,5	310,1
Apariția inflorescenței primare	691,2	916,6
Formarea capsulelor pe inflorescența primară	2 822,0	3 461,0
Maturizarea capsulelor inflorescenței primare	1 034,0	1 676,0

La maturizarea capsulelor inflorescenței primare, suprafața foliară a plantei se reduce simțitor, datorită uscării și căderii frunzelor bazale.

Raportată la hectar, în condiții de cultură, suprafața foliară a ricinului totalizează 20 000—35 000 m², în funcție de soi, desimea plantelor și nivelul de fertilizare. Masa foliară a ricinului, în funcție de factorii menționați, reprezintă 9—12% din masa totală uscată a plantei.

Inflorescența este un racem. Ricinul este o plantă monoică ale cărei flori femele și mascule sînt grupate distinct pe același racem. Florile femele, care reprezintă circa 50—70% din florile inflorescenței, sînt înserate pe cele 2/3 superioare ale axului central al racemului, sub formă de ciorchine, iar cele mascule sînt așezate în spirală, grupate cîte 3—4 pe axul bazal al racemului.

După eliberarea polenului, florile mascule se usucă și cad. În prezent se tinde spre obținerea de soiuri și hibrizi de ricin cu un grad cît mai mare de flori femele.

Polenizarea la ricin este entomofilă sau anemofilă.

Fructul este o capsulă, tri- sau tetraloculară, dehiscentă sau indehiscentă, cu suprafața netedă, rugoasă sau acoperită cu țepi. Semințele ricinului sînt mari (10—15 mm lungime), oval-alungite, lipsite de endosperm și cu o excrescență cărnoasă la vîrf numită *carunculă*. Tegumentul seminței este lucios, compact, cenușiu-albăstrui sau verzui mozaicat, cu desene liniare sau punctiforme. MMB este foarte variabilă (70—1 000 g). În general, semințele reprezintă 40—44% din masa totală uscată a plantei.

După Minkevici și Borkovski, semințele de ricin conțin 47,2—57,6% ulei, 15% proteină, 18,8% celuloză și 3,0% substanțe minerale. Uleiul de ricin este nesicativ, cu indicele iod de 81—86. Principalii acizi grași care intră în compoziția uleiului de ricin sînt: acidul ricinoleic (82%), acidul oleic (6,8%), acidul stearic (3,4%), acidul bioxistearic (1,3%) și acidul linoleic (1,4%).

5.4.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Ricinul este o plantă termofilă, a cărei areal de cultură în condițiile climatului temperat s-a extins pînă în zonele care-i asigură 2 500—3 500°C de-a lungul perioadei sale de vegetație.

Temperatura minimă de germinație a semințelor este de 12—15°C (Chouard, 1954, Rautou, 1958). La temperatura sub 10°C semințele de ricin nu germinează, iar la 10°C germinează izolat.

Temperaturile favorabile creșterii și dezvoltării ricinului sînt cele de 20—30°C. Temperaturile de 12—15°C întîrzie înflorirea, iar cele peste 35—40°C determină avortarea florilor, mai ales în condiții de secetă (Rautou, 1958).

Temperaturile medii lunare sub 20,5°C din iunie și sub 23—24°C în iulie și august încetinesc dezvoltarea, prelungesc maturizarea semințelor și scad conținutul lor de ulei (Minkevici și Borkovski, 1953). Brumele tîrzii din primăvară și cele timpurii din toamnă distrug plantele de ricin.

Față de *umiditate*, ricinul este mai pretențios ca porumbul (Zimmerman, 1958). Pentru sintetizarea unui kg substanță uscată ricinul consumă în medie 417 litri apă (Pantanelli, citat de Angelini, 1965).

Producții eficiente de semințe se realizează în zonele și anii în care între răsărire și faza formării semințelor inflorescenței primare cad minimum 200—300 mm precipitații, bine repartizate (Fazecaș, 1973).

Față de *lumină*, cercetările din ultimii ani, arată că actualele soiuri și hibrizi de ricin se comportă ca plante de zi lungă (Rjanova și Fan Fay, 1963, Fazecaș, 1971).

Solurile favorabile ricinului sînt cele cu stratul arabil profund, permeabil, ușor drenabil, cu un *p*H de 6,8—7,5. Nu sînt indicate solurile grele și umede, cele nisipoase, alcaline și sărăturate.

5.4.1.6. ZONELE DE CULTURĂ

Deși țara noastră se află aproape de limita nordică a arealului culturii ricinului, el găsește condiții edafo-climatice favorabile în cîmpia de sud a județelor : Dolj, Olt, Teleorman, Ilfov, Ialomița, Brăila și Constanța. În această zonă, în intervalul mai—septembrie, numărul zilelor cu temperaturi medii de peste 15°C este de 146—185, iar suma gradelor de temperatură este de 2 911—3 226°C. Precipitațiile căzue în intervalul mai-septembrie însumează 220—275 mm, din care majoritatea cad în lunile mai și iunie. Remedierea deficitului de apă din iulie-august s-ar asigura prin irigare cu 100—150 mm. O zonă de perspectivă pentru soiurile mai timpurii o constituie cîmpia de vest a județului Timiș și Arad (excluzînd solurile sărăturate și lăcoviștile), în care numărul zilelor cu peste 15°C din perioada mai-septembrie este de 142—145, iar suma gradelor de temperatură de 2 742—2 814°C. În această zonă, spre deosebire de cea din sud, suma precipitațiilor căzute în perioada mai-septembrie este 278—300 mm, iar eșalonarea lor pe parcursul acestei perioade este mult mai bună (Fazecaș, 1970).

5.4.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

5.4.2.1. ROTAȚIA

Premergătoarele cele mai indicate pentru ricin sînt culturile ce se recoltează timpuriu : cerealele păioase și leguminoasele anuale. Bune premergătoare pot fi și inul pentru ulei, porumbul și sfecla, bine fertilizate și recoltate mai devreme.

Nu sînt indicate culturile ce secătuiesc solul în apă : sorgul, floareasoarelui, iarba de Sudan, lucerna.

Ricinul nu suportă monocultura, datorită pericolului de boli specifice. Ricinul este o bună premergătoare pentru culturile de primăvară (exceptînd culturile furajere pentru masă verde), cu mențiunea ca după recoltarea lui terenul să fie discuit pentru tocarea resturilor vegetale.

5.4.2.2. FERTILIZAREA

Ricinul, avînd o perioadă lungă de vegetație și o capacitate mare de sintetizare a substanțelor organice, are cerințe mari față de elementele nutritive, asemănătoare cu ale sfeclei și bumbacului. Pentru 100 kg

seminţe şi producţia secundară corespunzătoare, ricinul extrage din sol 6—7,1 kg N, 1,7—3,0 kg P_2O_5 şi 5,9—7,0 K_5O.

După cercetările efectuate în vase de vegetaţie, la Institutul agronomic Timişoara rezultă că substanţa organică sintetizată şi principalele substanţe nutritive extrase din sol de plantele soiului Sanguineus 401 se repartizează pe diferitele organe, după cum se menţionează în tabelul 5.29 (F a z e c a ş, 1971).



TABELUL 5.29

REPARTIZAREA SUBSTANŢELOR NUTRITIVE N. P. K. Ca EXTRASE DIN SOL ÎN DIFERITELE ORGANE ALE PLANTEI DE RICIN

Organele plantei	% din substanţa uscată totală a plantei	Elementele nutritive (% din total)			
		N	P_2O_5	K_2O	CaO
Rădăcină	9,19	3,80	2,84	8,49	5,05
Tulpină	40,96	10,30	13,90	62,67	44,50
Frunze	9,48	8,83	5,88	15,08	33,44
Seminţe	40,37	77,07	77,38	13,76	17,01
Total	100	100	100	100	100

Se observă că peste 77% din cantitatea de azot şi fosfor extrase din sol se acumulează în seminţe, în timp ce potasiul (peste 85%) şi calciul (83%) se acumulează în organele vegetative. Înseamnă că ricinul restituie solului mari cantităţi de potasiu şi calciu şi cantităţi foarte mici de azot (circa 22%) şi fosfor (circa 16%).

Cu toate că ricinul extrage, în general, mari cantităţi de elemente nutritive, şi, în special de azot şi potasiu, el reacţionează mai slab la fertilizare, comparativ cu alte culturi, datorită sistemului său radicular puternic dezvoltat în profunzime şi radiar, după cum reiese şi din datele unei experienţe executate pe cernoziomul mediu levigat de la Institutul agronomic Timişoara în anii 1968—1970 la soiul Sanguineus 401 (F a z e c a ş, 1971, tab. 5.30).

TABELUL 5.30

PRODUCŢIILE DE RICIN (q/ha) OBŢINUTE LA SOIUL SANGUINEUS 401 PRIN APLICAREA ÎNGRĂŞĂMINTELOR CHIMICE ÎN ANII 1968—1970

Variantele experimentate	Desimea plantelor la ha		
	30 000	40 000	50 000
Neîngrăşat	12,96	14,13	13,99
$N_{120}P_{60}K_{130}$	16,86	16,06	14,51
$N_{190}P_{60}$	16,48	16,37	16,17

Se observă că îngrăşămintele cu N şi P nivelează producţiile celor trei desimi experimentate, asigurînd practic aceleaşi producţii ca şi vari-

anta cu îngrășare completă. Aceasta se datorește, în general, și bunei aprovizionări a solului din zona de experimentare cu potasiu.

Experiențele executate cu gunoi de grajd făcute în țara noastră, cu doze de 20—30 tone gunoi/ha aplicat singur, au dat sporuri de 15—27%, iar prin adăugarea a 200—400 kg superfosfat, sporurile de producție au fost de 20—34%.

După cele menționate rezultă că în zona actuală de cultură a ricinului, în care predomină solurile cernoziomice, bogate în humus, este indicată fertilizarea cu doze de 50—60 kg fosfor/ha, la arătura de bază și 32—48 kg/ha N, primăvara la pregătirea patului germinativ. Nu se recomandă doze mari de azot, deoarece ar prelungi vegetația și ar favoriza ramificarea plantelor. Gunoiul de grajd este valorificat mai eficient administrat culturii premergătoare.

Aplicarea extraradiculară a îngrășămintelor chimice, cu fosfor și potasiu în concentrație de 0,8—1%, în faza apariției inflorescenței primare și umplerii semințelor acesteia, sporește producția de 20—28% (F a z e c a ș, 1956).

5.4.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Datorită sistemului radicular puternic dezvoltat, ricinul necesită un sol bine afînat în profunzime. În general se recomandă după premergătoarele timpurii arătură de vară, la 22—25 cm adîncime, în agregat cu grapa stelată. După premergătoarele tîrzii (porumb, sfecla etc.), după recoltare se va face o discuire perpendicular pe direcția rîndurilor culturii, urmată de o arătură la 25—28 cm adîncime, în agregat cu grapa stelată. Primăvara, după zvîntarea solului și pînă la semănat, terenul se va menține afînat, nivelat și curat de buruieni, deoarece ricinul răsare foarte greu și este expus îmburuienării.

Pregătirea patului germinativ se face cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți reglabili sau cu combinatorul, la adîncimea de 6—10 cm.

5.4.2.4. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța de ricin destinată semănatului trebuie să aibă puritatea de 96—99% și germinația de minimum 85—90%. Sămînța se va trata cu 100 g Criptodin sau Granodin/q semințe, pentru prevenirea atacului de fuzarioză, bacterioză și putregaiul cenușiu al ciorchinilor.

Epoca optimă de semănat a ricinului se consideră cînd în sol, la adîncimea de 10 cm, se realizează minimum 12°C, cu tendință de creștere. Aceasta corespunde imediat după însămînțarea porumbului, în perioada 20 aprilie și 5—10 mai.

Semănatul mai timpuriu, în solurile umede și reci, determină mucegăirea și putrezirea semințelor, răsărirea neuniformă și riscul nerealizării desimii minime a culturii.

Intîrzierea semănatului ricinului întîrzie maturizarea racemelor secundare, diminuînd producția și calitatea uleiului. Semănatul ricinului se execută cu semănătoarea SPC-6, la distanța de 80 cm între rînduri și cu o viteză de înaintare maximă de 8 km/oră.

TABELUL 5.31

PRODUCȚIILE MEDII OBȚINUTE LA DOUĂ SOIURI DE RICIN SEMĂNATE LA DIFERITE DENSITĂȚI ÎN ANII 1964—1967 LA I.C.C.P.T. Fundulea

	Specificare	Densitățile de plante/ha experimentate									
		25 000	27 800	31 300	35 700	41 700	46 300	50 000	56 800	62 500	73 500
Sanguineus 401	Producția totală q/ha	12,2	12,1	12,5	12,8	13,0	12,7	13,4	13,6	14,0	12,0
	% producția racemului principal	54,4	54,3	59,2	59,1	66,2	70,8	70,0	70,7	82,7	88,8
Fundulea 88/64	Producția totală q/ha	11,9	12,8	13,7	13,6	14,1	14,8	14,8	15,4	15,9	14,5
	% producția racemului principal	83,9	85,2	86,3	88,4	90,4	89,0	91,7	92,5	92,5	95,5

Densitatea plantelor recoltabile/ha, la ricin, are o mare importanță. Ramificarea caracteristică a acestei plante este favorizată în special de mărimea spațiului de nutriție.

Experiențele executate de Vrînceanu și Stoenescu (1970) au condus la concluzia că producțiile cele mai mari se obțin prin realizarea desimii de 50—62 mii plante recoltabile la ha (tab. 5.31).

Cantitatea de sămînță necesară realizării acestor desimi de plante recoltabile/ha se ridică la 25—35 kg/ha, în funcție de MMB, și valoarea utilă a semințelor. Adîncimea de semănat va fi de 6—10 cm, în funcție de textura și umiditatea solului.

Experiențele executate cu adîncimi de semănat pe cernoziomul mediu levigat al Stațiunii didactice experimentale a Institutului agronomic Timișoara, cu două soiuri de ricin cu MMB. de 360 g și de 260 g, au evidențiat o răsărire a plantelor de peste 85%, în limitele adîncimii de 5—15 cm, la ambele soiuri, indiferent de MMB. a seminței. Această particularitate prezintă importanță practică în primăverile secetoase, pe solurile cu textură lutoasă (Fazecaș, 1971).

5.4.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

În cursul vegetației ricinului se aplică următoarele lucrări :

— tăvălugirea în agregat cu grapa ușoară, a semănăturii, în primăverile secetoase ;

— distrugerea crustei, eventual formate în primele 10 zile de la semănat, care se execută cu grapa cu colți mult aplecați înapoi, perpendicular pe direcția rîndurilor. Dacă în primele 10 zile au răsărit peste 10—15% din plante, distrugerea crustei va fi evitată, pentru a nu reduce desimea optimă a culturii.

Combaterea chimică a buruienilor este posibilă prin folosirea erbicidelor şi dozelor menţionate în tabelul 5.32 (N. Şarpe şi colab., 1976).

TABELUL 5.32

ERBICIDELE RECOMANDATE PENTRU CULTURA RICINULUI
(N. Şarpe şi col., 1976)

Denumirea comercială a erbicidului	Conţinutul şi denumirea substanţei active (%)	Doza în produs comercial (kg/ha)	Perioada optimă de aplicare
Amex EC	48,0% dibutaline	5,0—8,0	ppi
Balan EC	20,0% benefin	6,0—8,0	ppi
Cobex EC	25,0% dinitramine	2,0—3,0	ppi
Devrinol 50 WP	50,0 % napropamide	6,0—8,0	ppi
Eptam 7 E	72,8% E.P.T.C.	6,0—8,0	ppi
Lasso EC	48,0% alachlor	6,0—8,0	ppi sau preem
Nortron EC	20,0% etophumesate	10,0—12,0	ppi sau preem
Sutan 7-E	72,2% butylat	8,0—10,0	ppi
Treflan 24 EC	24,0% trifluralin	4,0—5,0	ppi

ppi — se aplică înainte de semănat, încorporîndu-se la 8—10 cm adîncime.
preem — erbicidele se pot aplica şi după semănat, nefiind volatile.

Erbicidele menţionate în tabelul 5.32 se aplică înainte de semănat, la lucrările de pregătire a patului germinativ, încorporîndu-se imediat în sol cu freza, combinatorul sau cu polidiscul în agregat cu grapa cu colţi reglabili, exceptînd pe cele ce se pot aplica şi după semănat, care nu sînt volatile.

Avînd în vedere că erbicidele menţionate nu combat unele specii, ca: *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Hibiscus trionum* şi *Thlaspi arvense*, care sînt foarte răspîndite în zona culturii ricinului din ţara noastră, este necesară executarea pînă la semănatul ricinului a 2—3 discuiri, prin care se asigură reducerea infestării culturii ricinului cu aceste buruieni. În cazul cînd cultura n-a fost erbicidată, se execută 3—4 praşile mecanice, printre rînduri. Prima praşilă, se face la 8—10 cm adîncime, următoarele la 6—8 cm. Semănatul atent cu S.P.C.-6 exclude răritul culturii.

În cazul atacului de dăunători (*Agriotes* sp., *Melolontha*, *Euxoua* sau *Opatrum*) se vor lua măsuri de combatere şi prin prăfuire cu Duplitox 3+5 sau cu Lindatox, în doze de 20—25 kg/ha.

5.4.2.6. RECOLTAREA. PRODUCŢII

Recoltarea. Ricinul se recoltează la data maturizării depline a seminţelor, care corespunde cu uscarea şi brunificarea capsulelor, şi cu umiditatea seminţelor de 13—15%.

În țara noastră, recoltarea ricinului se execută manual, în 2—3 etape în cazul culturilor cu densități sub 35—40 de mii de plante/ha și într-o singură etapă în cazul soiului Smarald, care ramifică foarte slab, precum și în cazul soiurilor Sanguineus 401 și Donskoi 39—44, cu densități de 50—60 mii plante/ha, cînd ramificarea plantelor este mult redusă.

Recoltarea constă în desprinderea capsulelor de pe ciorchini cu mîinile înmănușate, cu mănuși de doc. Capsulele se adună în coșuri, se colectează în remorci sau camioane și se transportă la arie, unde se treieră cu batoze special adaptate pentru ricin. Principalele adaptări făcute acestor batoze sînt :

— îmbrăcarea tobei și grătarului cu pînză cauciucat-striată ;

— reglarea distanței dintre tobă și contrabătător, corespunzător mărimii semințelor ;

— reducerea turației tobei, pentru evitarea strivirii, spargerii și fisurării semințelor de ricin.

Randamentul cel mai eficient al treeratului se asigură în cazul folosirii capsulelor uniform maturizate. Semințele treerate se sortează, prin selectare sau vînturare.

Depozitarea semințelor condiționate se face în saci sau vrac, în magazii bine aerate, în straturi de 1—1,5 m, după ce umiditatea lor a scăzut sub 8%.

În cazul recoltării mecanizate, avînd în vedere că la data maturizării capsulelor racemelor 1—2 și 3 plantele de ricin au încă tulpinile și frunzele verzi, mai ales la soiurile Sanguineus 401 și Donskoi 39—44, se recomandă folosirea desicanților. În țara noastră, rezultatele cele mai bune s-au obținut prin folosirea produselor Reglone în doze de 3—5 kg/ha și cu U.N.I. -N 252 în doze de 1—3 kg/ha, dizolvate în 200—300 l apă, în funcție de masa vegetativă a culturii. Aplicarea acestor desicanți se face cu helicopterul, în momentul cînd 80—90% din capsulele principalelor inflorescențe au ajuns la maturitate deplină. După 10—12 zile de la aplicarea desicanților, frunzele și tulpinile se usucă complet, permitînd astfel recoltatul mecanizat în bune condiții (N. Ș a r p e și col., 1976).

Producția. Ricinul este o plantă cu un potențial biologic ridicat de producție. În S.U.A. (California) s-au recoltat în condiții de irigare 59 q/ha. Aceasta înseamnă că prin aplicarea atentă a tehnologiei raționale de cultură există reale posibilități de obținere a unor producții sporite, față de producțiile actuale.

5.5. RAPIȚA

5.5.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

5.5.1.1. IMPORTANȚĂ

Rapița este o importantă plantă oleaginoasă, sămînța actualelor soiuri cultivate în țara noastră conținînd 40—49% ulei. Acest ulei este folosit în alimentația omului, la fabricarea margarinei, a vopselelor, a lacurilor, a săpunului etc.

Turtele ce rezultă după extragerea uleiului, avînd un conținut de circa 35% substanțe proteice și 8—9% grăsimi, sînt un furaj valoros, dacă se administrează în cantități moderate. În cantități mari provoacă tulburări digestive și imprimă laptelui un miros și gust neplăcute.

Avînd o creștere rapidă, rapița se cultivă și pentru nutreț verde, folosit toamna sau primăvara timpuriu.

Recoltîndu-se timpuriu este o foarte bună premergătoare pentru toate culturile și în special pentru grîul de toamnă.

După recoltarea rapiței, se pot obține, ca a doua cultură, recolte normale de porumb siloz, sau chiar boabe, în toamnele mai lungi, prin cultivarea de hibrizi timpurii.

Rapița este și o valoroasă plantă meliferă, asigurînd o producție de circa 50 kg miere/ha.

5.5.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

În anul 1976, *suprafața* cultivată cu rapiță pe glob a fost de 9,001 milioane ha, cu o producție medie 8,36 q/ha. Pe continente, suprafețele cultivate în anul 1976 au fost cele redate în tabelul 5.33.

TABELUL 5.33

SUPRAFAȚA CULTIVATĂ CU RAPIȚĂ
ȘI PRODUCȚIILE MEDII/ha ÎN ANUL 1976
ÎN DIFERITE REGIUNI ALE GLOBULUI

Regiunile	Suprafața (ha)	Producția (mii tone)	Producția medie/ha (q/ha)
Europa	1 300 000	2 802 000	21,55
Asia	6 755 000	3 673 000	5,7
America de Nord și Centrală	810 000	937	11,57
America de Sud	61 000	65 000	10,7
Africa	50 000	20 000	4,0
Oceania	14 000	20 000	14,34

Țările mari cultivatoare de rapiță sînt India (circa 3,6 mil. ha), R. P. Chineză (2,2 mil. ha), Canada (circa 1,2 mil. ha), Pakistanul (circa 0,8 mil. ha), Franța și Polonia cu circa 350 000 ha fiecare, R. D. Germană, Suedia și R. F. Germania cu peste 100 000 de ha fiecare.

În țara noastră, rapița s-a cultivat pe suprafețe mai mari în perioada 1900—1940, ajungînd în anul 1913 la o suprafață de peste 80 mii ha. În anul 1930 s-a cultivat pe 77 822 ha.

Reducerea suprafețelor cultivate cu rapiță în ultimii 30 de ani, respectiv scoaterea ei din cultură (în anul 1964), s-a datorat extinderii suprafețelor cultivate cu floarea-soarelui, in pentru ulei și ricin, al căror ulei este solicitat într-o măsură mai mare de industria alimentară, lacurilor și vopselelor de calitate, săpunului, maselor plastice, fibrelor și firelor sintetice etc.

O altă cauză o constituie și instabilitatea producțiilor și nesiguranța culturii, datorită lipsei de soiuri rezistente la iernare, frecvența secetei din perioada semănatului, apariția în unii ani a brumelor în faza înfloririi, atacului bolilor și dăunătorilor specifici, sensibilitatea la scuturare etc.

Existența unor soiuri mai rezistente la ger și cu un conținut foarte redus de acid erucic al uleiului creează premisele reintroducerii și extinderii rapiței în cultură în țara noastră. În ultimii trei ani, suprafețele însămînțate au crescut de la 5 000 ha în anul 1972/1973, la 30 000—70 000 ha în anii următori.

5.5.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Rapița aparține familiei *Crucifere*, genului *Brassica*, în cadrul căreia se găsesc două specii cultivate : *Brassica napus* L. *oleifera* (colza, rapița mare) și *Brassica rapa* L. *oleifera* (naveta sau rapița mică).

Plantele rapiței sînt mai înalte (1,5—2 m), cu ramificațiile inserate sub un unghi drept, în timp ce la rapița naveta, inserția ramificațiilor este sub un unghi ascuțit.

Frunzele rapiței colza sînt glabre, verzi-albăstrui, cerate, ca la varză și semiamplexicaule în etajele superioare ; la naveta, frunzele au culoare verde închis și pubescente, ca la muștar.

Silicvele la colza sînt mai mari și inserate orizontal ; la naveta sînt mai mici și cu inserție aproape verticală.

Rapița colza este mai pretențioasă față de condițiile de mediu, mai productivă și are o perioadă de vegetație cu 3—5 săptămîni mai lungă decît rapița naveta. Ambele specii au forme de toamnă și de primăvară, cele de toamnă fiind mai productive.

Rapița cultivată este originară din zona mediteraneană.

Soiuri. În țara noastră au fost autorizate în cultură soiurile poloneze Gorezanski și Dolnoslaski și soiul Sollux din R. D. Germană, toate fiind forme de toamnă ale speciei colza.

Soiul Gorezanski are tulpina înaltă de 130—150 cm, ale cărei ramificații se formează la 46—65 cm înălțime. Rezistă bine la cădere, scuturare și făinare și mijlociu la ger. Perioada de vegetație este de 275—300 de zile. Semințele sînt maronii-negricioase, cu MMB de 4,5—5,5 g și 46,4% ulei. Este recomandat în Cîmpia din sudul și estul țării, unde a dat producții de 30—32 q semințe la ha (Torje, 1975).

Soiul Dolnoslaski are tulpini mai înalte (140—155 cm), care ramifică la 40—60 cm. Florile au culoare galben aurie. Silicvele sînt ușor curbate. Rezistă bine la scuturare și boli și mijlociu la iernare, secetă și cădere. Perioada de vegetație este de 270—295 de zile. Semințele mature au culoarea maroniu-închisă, cu MMB de 4,5—5,7 g și 46,8% ulei. Este indicat în Cîmpia de vest a județelor Bihor, Arad și Timiș, unde în anii 1973—1975 a realizat producții de 19—35 q/ha (Torje, 1975).

Soiul Sollux se caracterizează prin plante înalte de 130—160 cm, a căror ramificații se formează la 44—92 cm înălțime. Rezistă bine la ger, secetă, cădere, boli și la scuturare. Perioada de vegetație este de circa 297 zile. Semințele sînt negrecenușii, cu MMB de 4,6—5,5 g și cu 41—48% ulei, cu un conținut redus de acid eru-

cic. A fost autorizat a se cultiva în cîmpia din nord-vestul țării, unde în anii 1975—1976 a realizat producții de 24—32 q/ha, depășind producția soiului martor-Dolnoslaski cu 11—19% (D u m i t r a c h e V., 1976).

5.5.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Rapița este o plantă ierboasă, anuală sau bienală, avînd o rădăcină pivotantă, slab ramificată, ce pătrunde în sol la 60—80 cm adîncime; majoritatea rădăcinilor se găsesc răspîndite pe stratul de sol de 25—45 cm.

Tulpina este dreaptă, înaltă de 1,2—1,6 m și mult ramificată (fig. 5.11).

La formele de toamnă, alungirea tulpinii începe primăvara, la 10—14 zile după pornirea în vegetație a plantelor, cînd temperatura atinge 6°C. Creșterea tulpinii durează 25—30 de zile.

Florile sînt grupate în raceme alungite, mai mult sau mai puțin răsfirate, avînd o corolă galben-deschis sau aurie. Durata îmbobocirii și înfloririi este de 25—30 de zile.

Rapița este o plantă alogamă, cu polenizare entomofilă, asigurată în general de albine, fiind foarte bună meliferă.

Fructul este o silicvă, lungă de 8—10 cm, dreaptă sau ușor curbată, în care se găsesc 20—28 semințe.

Procesul de formare și maturizare a semințelor este foarte intens, realizîndu-se în circa 25—30 de zile.

Pe măsura maturizării, frunzele se usucă și cad.

Silicvele, ajunse la maturitatea deplină, plesnesc ușor, determinînd mari pierderi dacă nu se iau măsuri de recoltare în perioada optimă, care este foarte scurtă la această cultură.

Semințele rapiței sînt rotunde, cu suprafața fin și neregulat reticulată, maroniu-negricioase, cu gust de iarbă, cu MMB de 3—5,5 g și MH 61—68 kg.



Fig. 5.11. Rapița de toamnă:
A — aspect general; *B* — ramură cu silicve.

Perioada de vegetaţie a formelor de toamnă este de 270—300 de zile, iar a soiurilor de primăvară de 110—130 de zile.

Compoziţia chimică a seminţelor, în funcţie de soi şi condiţiile de vegetaţie, se caracterizează printr-un conţinut de: 33—49% grăsimi, 19—20% proteină brută şi 17—18% extractive neazotate.

Unii din principalii acizi graşi nesaturaţi din seminţele majorităţii soiurilor cultivate pe glob este acidul erucic, a cărui pondere reprezintă 45—60% din totalul acizilor graşi ce participă la formarea grăsimii brute a seminţei. Se pare că acidul erucic este principalul factor favorizant al unor boli cardiace.

În procesul de ameliorare, în ultimii ani au fost obţinute soiuri de rapiţă cu un conţinut foarte scăzut de acid erucic, cuprins între 5—12%, ce se încadrează în limitele admise de standardele internaţionale (de exemplu soiul Sollux). Se întrevăd şi posibilităţi de obţinere a unor soiuri lipsite de acest component.

5.5.1.5. RELAŢIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAŢIE

Rapiţa asigură producţii eficiente în condiţiile climatului temperat din zona culturii porumbului şi a cerealelor de toamnă.

Soiurile formelor de toamnă, semănate în decada treia a lunii august, îşi formează o rozetă de frunze, care parcurgînd perioada de călire rezistă bine la temperaturile scăzute.

În funcţie de starea de umiditate a solului şi de stratul acoperitor de zăpadă, rapiţa rezistă bine la —15°C, cînd solul este uscat şi fără zăpadă, şi pînă la —25°C, în condiţiile cînd plantele sînt acoperite de un strat de zăpadă, asemănîndu-se sub acest aspect cu orzul de toamnă.

În cazul cînd solul este prea umed şi fără strat protector de zăpadă, plantele de rapiţă pot fi distruse la temperaturi de —7° . . . —10°C. Prezenţa stratului gros de zăpadă şi de lungă durată pe un sol dezgheţat, predispune plantele la putrezire.

Primăvara, pe măsură ce cultura avansează în vegetaţie, sensibilitatea rapiţei la temperaturile scăzute creşte, iar alternanţele între îngheţ şi dezgheţ pot produce mari pagube.

În Banat, gerurile de —29°C din iarna anului 1957 găsind plantele fără strat acoperitor de zăpadă, au provocat pierderi de peste 50% (N e g o i ţ ă, 1958).

Brumele tîrzii din primăvară apărute în faza îmbobocirii şi înfloririi rapiţei pot compromite total cultura.

Suma gradelor de temperatură activă, necesară soiurilor de toamnă de-a lungul vegetaţiei este de 2 100—2 500°C şi de 1 500—1 800°C, pentru soiurile de primăvară.

Faţă de umiditate, cerinţele rapiţei sînt moderate, cu toate că are un coeficient de transpiraţie ridicat (circa 700).

Perioada critică a soiurilor de toamnă faţă de umiditate este cea din august-octombrie, care condiţionează buna pregătire a solului, însămînţarea, răsărirea timpurie, formarea rozetei şi buna călire a plantelor de rapiţă.

Seceta din perioada august-octombrie predispune cultura la risc, datorită slabelor posibilități de pregătire a solului, răsăririi tîrzii și eșalonate, condiții ce nu asigură călirea, diminuînd astfel desimea plantelor ieșite din iarnă.

În general, reușita culturii rapiței este asigurată în anii în care cad 450—630 mm precipitații, din care minimum 100—150 mm în perioada iulie-septembrie, în anii cu temperatură anuală de 8—10°C, lipsiți de geruri mari și cu strat acoperitor de zăpadă asigurat în timpul iernii.

Față de sol, rapița este pretențioasă asigurînd producțiile eficiente pe solurile profunde, cu textură lutoasă, bogate în humus și calciu, cu o reacție neutră, cum sînt aluviunile, cernoziomurile și solurile brune.

Nu sînt indicate pentru rapiță solurile grele, joase sau cu depresiuni, unde suferă din cauza excesului de umiditate din iarnă și primăvară, după cum nici solurile nisipoase sau cele prea alcaline.

Rapița găsește cele mai corespunzătoare condiții de vegetație în zona Cîmpiei din vestul și sudul țării.

5.5.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

5.5.2.1. ROTAȚIA

Pentru rapița de toamnă, premergătoarele cele mai bune sînt culturile care se recoltează devreme: mazărea, borceagul, cartoful timpuriu, orzul și grîul de toamnă. Aceste culturi, eliberînd terenul devreme, asigură condiții corespunzătoare bunei pregătiri a solului.

Rapița de primăvară poate fi cultivată cu succes și după culturi ce se recoltează mai tîrziu, cum sînt: inul pentru ulei, porumbul și sfecla, bine fertilizate. La rîndul ei, rapița, recoltîndu-se timpuriu, este o foarte bună premergătoare pentru toate culturile și în special pentru cerealele de toamnă, cărora le asigură condiții excelente de pregătire a patului germinativ.

5.5.2.2. FERTILIZAREA

Rapița de toamnă este o cultură cu un consum mare de elemente fertilizante.

După datele mai recente, obținute la trei stațiuni experimentale din Elveția, rezultă că pentru realizarea unei producții de 30 q semințe și 66 q paie/ha, rapița extrage din sol cantități mai mari de substanțe nutritive decît cele necesare grîului de toamnă, pentru realizarea unei producții de 5 000 kg boabe la ha, plus producția de paie aferentă, după cum rezultă din datele tabelului 5.34.

Rezultă că deși o mare parte din substanțele nutritive sînt redate solului, prin încorporarea tulpinilor, rapița are totuși mare nevoie de resurse minerale, deoarece cantitatea cea mai mare a acestor elemente contribuie la realizarea producției de semințe, exceptînd calciul, care favorizează mai mult producția secundară.

TABELUL 5.34

CANTITATEA DE ELEMENTE FERTILIZANTE EXTRASE DIN SOL DE RAPIȚĂ, DUPĂ DATELE STAȚIUNILOR EXPERIMENTALE DIN LAUSANNE, LIEBEFELD ȘI ZÜRICH-RECKENHOLZ

Specificare	Elementele fertilizante extrase în kg					
	N	P_2O_5	K_2O	CaO	Mg	S
Semințe (kg/tonă)	35,0	20,0	11,0	4,0	3,0	10—14
Paie (kg/tonă)	6,0	3,4	15,0	14,0	1,5	5— 7
Total recoltă 30 q semințe + 66 q paie	145	82	132	104,4	18,9	65—90
Comparativ cu grîul de toamnă 50 q boabe + paie	140	60	110	15,7	10,3	18—24

Dinamica absorbției azotului la rapița de toamnă, după cercetări efectuate în Elveția și Franța, este următoarea: 20—25% în cursul toamnei, pînă la intrarea în iarnă; 50—70% din cantitatea totală de N este absorbită de rapiță primăvara, în perioada pornirii în vegetație a plantelor și în faza înfloririi și 10—20% din totalul cantității de azot este absorbită de la înflorit la coacerea semințelor.

Ținînd seama de acest aspect, în Franța și Elveția s-a ajuns la recomandarea pentru producție a fracționării dozei de îngrășăminte cu azot după cum urmează: 20—25% din doza totală de N să se administreze la pregătirea patului germinativ, pentru a asigura o bună vegetație a plantelor în toamnă; restul de 70—75% din doza totală de azot se va aplica primăvara, însă nu prea devreme, ci de preferință înainte de alungirea tulpinii, pentru a preveni riscul unei căderi timpurii a plantelor și pentru a asigura o bună hrănire a semințelor în timpul formării lor.

Referitor la dozele de azot, recomandate pe baza numeroaselor experiențe executate în diferite țări europene, acestea sînt foarte apropiate.

În Suedia Lan (1958) recomandă dozele de 120—140 kg/ha (pe baza unui număr de circa 1 000 experiențe executate).

În Elveția, Gisiger și Bonjour (1967) recomandă dozele de 90—135 kg/ha, care sporesc producția cu 530—840 kg/ha față de doza de N.

În Franța, cercetările mai recente (Cetiom, 1969) recomandă dozele de 160—190 kg/ha, pe solurile brune și 120 kg N/ha sau și mai puțin pe solurile bogate în humus sau pe cele frecvent fertilizate cu gunoi.

Datele menționate sînt asemănătoare și cu rezultatele obținute în țara noastră de Coculescu, (1942), Negoiță (1956) ș.a., din care reiese influența foarte bună a fertilizării rapiței, atît cu gunoi, în doze de 15—30 tone/ha, cît și cu îngrășăminte chimice cu azot și fosfor, în doze de N_{60-70} P_{40-60} kg/ha, care au dat sporuri de 49—80% la producția de semințe și 55—83% la cea de ulei, față de varianta neîngrășată (tab. 5.35).

TABELUL 5.35

EFECTUL ÎNGRĂȘĂMINTELOR ORGANICE ȘI CHIMICE ASUPRA PRODUCȚIEI DE RAPIȚĂ ÎN CONDIȚIILE DIN CÎMPIA BANATULUI ÎN ANII 1953—1955

(Negoiță, 1956)

Variantele experimentate	Producția de semințe		Producția de ulei	
	q/ha	% din Mt	kg/ha	% din Mt
Neîngrășat (Martor)	12,84	100	511	100
P_{40} în toamnă + N_{64} dat primăvara	19,12	149	792	155
Gunoi 14,4 t + P_{40} toamna + N_{64} primăvara	23,11	180	936	183
Gunoi 14,4 t dat toamna + N_{64} primăvara	22,09	172	903	176
$P_{40}K_{40}$ toamna + N_{64} P_{20} primăvara	20,04	156	837	164

Pe baza concluziilor Consfătuirii pe țară din anul 1973, în țara noastră se recomandă la actualele soiuri de rapiță cultivate aplicarea dozelor de N_{80-100} kg/ha, P_{40-70} kg/ha. Întreaga doză de fosfor și 1/3 din cea de azot se va încorpora la arătura de bază, iar restul de 2/3 din doza de azot va fi aplicată primăvara timpuriu.

5.5.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Reușita culturii rapiței de toamnă este condiționată semnificativ de executarea arăturii de bază la adîncimea de 20—25 cm, imediat după recoltarea și eliberarea terenului de planta premergătoare. Pînă la semănatul rapiței, terenul se va menține afînat și curat de buruieni prin discuire și grăpare.

Pregătirea patului germinativ se face cu mare atenție, asigurîndu-se o foarte bună mărunțire și cultivare a solului pe adîncimea de 6—10 cm. Lucrarea se execută cu discul în agregat cu grapa sau cu combinatorul, cu 2—3 zile înaintea semănatului.

5.5.2.4. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța de rapiță destinată semănatului trebuie să fie sănătoasă, să provină din recolta anului însămînțării, cu o puritate minimă de 95% și cu facultatea germinativă de cel puțin 85%. Sămînța de rapiță după trei ani de la recoltare își pierde germinația (Gh. Ionescu Sișești, 1938).

Sămînța se tratează cu Lindan concentrat (71—80%), în doză de 50 g/q sămînță, contra dăunătorilor specifici: puricele de pămînt, (*Psilliodes chrisocephala*), gărgărița verzei (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*) și altor dăunători.

Epoca optimă de semănat a rapiței de toamnă se încadrează între 20 august — 10 septembrie. Semănatul rapiței în această perioadă într-un teren bine pregătit asigură răsărirea uniformă, înrădăcinarea

puternică, formarea unei rozete de frunze care asigură o iernare bună culturii rapiței. Întîrzierea cu 10—15 zile, după această perioadă, a determinat în condițiile din Banat o scădere a producției cu 15—40%, datorită neuniformității răsăririi și slabei creșteri a rapiței pînă la venirea iernii (Negoiță, 1956).

Rapița de primăvară se seamănă timpuriu, în prima urgență. Semănatul rapiței se execută cu mașinile SU-29, cu SUP-21 sau cu SUP-29, la distanța între rînduri de 12,5—25 cm.

Cantitatea de sămînță este de 8—10 kg/ha la rapița colza și 6—8 kg/ha la rapița naveta, în funcție de calitatea pregătirii stratului germinativ, starea de umiditate a solului și încadrarea în limitele perioadei optime de semănat.

Adîncimea de semănat este de 2—3 cm pe solurile cu stratul germinativ bine mărunțit și reavăn și 3—4 cm pe cele cu stratul germinativ mai uscat.

5.5.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

După semănat, dacă stratul germinativ este uscat, se va executa imediat o tăvălugire cu tăvălugul inelar, pentru a pune semințele în contact cu solul, asigurînd astfel o răsărire mai uniformă și timpurie a rapiței.

Combaterea buruienilor la rapiță se realizează prin folosirea erbicidelor menționate în tabelul 5.36. Dozele acestor erbicide se aplică pe toată suprafața, la pregătirea stratului germinativ, încorporîndu-se în sol cu freza, combinatorul sau cu polidiscul.

TABELUL 5.36

ERBICIDELE RECOMANDATE PENTRU CULTURA RAPIȚEI ȘI MUȘTARULUI (Șarpe și col., 1976)

Denumirea comercială a erbicidului	Conținutul și denumirea substanței active (%)	Doza în produs comercial (kg/ha)	Perioada și modul de aplicare
Treflan 24 EC	24% trifluralin	3,5—4	La pregătirea patului germinativ, încorporîndu-se la 6—10 cm
Devrinol 50 WP	50% napropamid	6,0—8	Idem și încorporîndu-se la 3—5 cm adîncime cu combinatorul
Planavin 75 WP	75% nitralin	2,0—3,0	
Dual 500 EC	50% metetilachlor	1,5—2,0	
Ro-Neet 6-E	72,7% cycloat	6,0—10,0	
Sutan 7-E	78,2% butylat	6,0—10,0	

Principalii dăunători ai rapiței în țara noastră sînt viespea rapiței (*Athalia colibri*), care atacă frecvent toamna, și gîndacul rapiței (*Meligetes* sp.), care atacă în faza înfloririi.

Ambii dăunători pot provoca daune mari rapiței, motiv pentru care cultura va trebui atent controlată în fazele de vegetație specifice atacului și, dacă este cazul, luate măsuri de combatere.

5.5.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Rapița este foarte sensibilă la scuturare, motiv pentru care alegerii momentului optim de recoltare trebuie să i se acorde multă atenție. În țara noastră, rezultatele cele mai bune, sub aspectul reducerii minime a pierderilor prin scuturare, s-au obținut cînd recoltatul s-a făcut la maturitatea tehnică a semințelor, exteriorizată prin: îngălbenirea în ansamblu a culturii, începutul uscării frunzelor, cînd silicvele au culoarea galben-verzuie, iar semințele s-au întărit și au o nuanță cafeniu-maronie. În această fază se recomandă aplicarea defoliatului Reglone, în doze de 2—3 l/ha în 150—200 litri de apă. Tratamentul se efectuează cu ajutorul elicopterului sau cu avionul.

Recoltatul direct cu combinele se execută eficient la 5—7 zile după aplicarea tratamentului de defoliere.

Recoltatul se va executa numai în orele timpurii ale dimineții și în orele de seară, pentru reducerea pierderilor prin scuturare.

În cazul cînd nu s-a aplicat defolierea prealabilă, recoltarea se va face divizat (în faza menționată), cu secerătorile sau cu vindroverul, lăsînd plantele în brazde 3—6 zile, după care vor fi treierate, din mers, cu combinele de cereale special adaptate.

Acest procedeu, are avantajul că reduce pierderile prin scuturare, dar prelungește perioada recoltării și ridică implicit costul producției, comparativ cu primul procedeu (Ș a r p e și col., 1976).

Recolta de semințe obținută se depozitează ca atare (neselectată) în magazii, în straturi subțiri de 5—10 cm la început, aerîndu-se de 3—4 ori, pînă cînd umiditatea semințelor scade sub 10%, după care semințele se vor selecta și depozita, în straturi de 50—80 cm.

Producția realizată de unitățile cultivatoare de rapiță din țara noastră, aplicînd atent tehnologia de cultură menționată, a fost în anii 1973—1976 cuprinsă între 18—31,6 q semințe la ha.

Producția secundară (paie+pleavă) rezultată este de 1,5—2 ori mai mare decît cea de semințe.

5.6. MUȘTARUL

5.6.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

5.6.1.1. IMPORTANȚĂ

Muștarul este o plantă oleaginoasă importantă, datorită semințelor sale care conțin 30—47% ulei nesicativ (indicele iod de 92—120), apreciat în industria conservelor, a margarinei etc.

Semințele de muștar conțin și 0,5—2,0 glicozide (sinalbina și sinigrina) care, prin hidroliză, sub acțiunea mirozinazei, pun în libertate un ulei esențial aromat ce dă făinii de muștar gustul picant caracteristic.

Turtele de muștar, rezultate după extragerea uleiului, sînt folosite la: prepararea pastei muștarului — condiment, în medicină (Farina Sinapis) și pentru extragerea fitinei, produs cu acțiune tonifiantă.

Turtele de muștar, deși conțin circa 35% proteină brută, nu pot fi utilizate la furajarea animalelor, deoarece provoacă iritarea tubului digestiv.

Muștarul, avînd o perioadă scurtă de vegetație (105—120 zile), este bună premergătoare pentru celelalte culturi. În același timp, muștarul este și o bună plantă meliferă.



Fig. 5.12. Muștarul alb:
A — ramură cu fructe; B — vîrful unei plante.

5.6.1.2. SUPRAFEȚE, PRODUCȚII

Suprafața cultivată pe glob cu muștar se ridică la circa 500 000 ha, cu o producție medie de 5,4 q/ha. Suprafețele cele mai mari se întîlnesc în U.R.S.S. (230 000 ha), America de Nord (140 000 ha) și în Asia (130 000 ha).

În țara noastră, suprafața cultivată cu muștar în anii 1971—1975 s-a încadrat în limitele 3 500—5 800 ha, iar producția medie a oscilat între 4,5 și 6,1 q/ha. În anul 1977 au fost semănate cu muștar 3 100 ha.

5.6.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

În cultură se cunosc următoarele patru specii de muștar:

— *Sinapis alba* L. sau muștarul alb. Cultivat mai mult în Europa și în estul Indiei (fig. 5.12);

— *Sinapis nigra* L., sin *Brassica nigra* Koch, sau muștarul negru. Cultivat mai mult în zona mediteraneană (var. occidentalis) și în Asia Mică (var. orientalis), fiind mai sensibil la frig;

— *Brassica juncea* L. sau muștarul vînăt, extins mai mult în Uniunea Sovietică,

caracterizat prin rezistență bună la secetă și mai sensibil la frig decît rapița;

— *Brassica carinata* sau muștarul de Abisinia, răspîndit în nordul Africii și în Asia Mică, fiind rezistent la secetă și sensibil la frig.

În țara noastră se cultivă numai muștarul alb și muștarul negru, prima specie ocupînd cea mai mare suprafață.

În prezent, la noi se cultivă soiurile locale Galben de Craiova (muștar alb) și de Timișoara (muștar negru).

Soiul Galben de Craiova se caracterizează prin plante înalte de circa 136 mm, cu circa 80 silicve pe plantă. Înălțimea de inserție a primei ramificații florifere este la 56 cm. Perioada de vegetație circa 105 zile. Rezistă bine la secetă și la cădere. Produce 13—15 q/ha (tab. 5.37).

TABELUL 5.37

PRODUCȚIA DE SEMINȚE LA CÎTEVA SOIURI DE MUȘTAR ALB OBȚINUTĂ ÎN ANII 1974—1975 LA C.I.S. TOPRAISAR (după A. Casian, 1976)

Soiurile	Proveniența (țara)	Producția de semințe		MMB g
		kg/ha	%	
Galben de Craiova	R. S. România	1 362	100	6,4
Kastor	R. D. Germană	1 303	96	5,9
Prerovska bila	R. S. Cehoslovacă	1 205	88	5,5
Budakalaszi	R. P. Ungară	1 189	87	5,8
Nakielska	R. P. Polonă	1 096	80	6,0
Borowska	R. P. Polonă	910	67	5,8

5.6.1.4. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Muștarul este o cultură puțin pretențioasă față de climă.

Semințele de muștar germinează la 1—2°C, iar plantele tinere rezistă la temperaturi de —4° ... —5°C. Muștarul negru, în general, este mai sensibil la frig.

Față de umiditate muștarul are cerințe moderate, perioada sa scurtă de vegetație (80—120 zile) permițîndu-i să ajungă la maturitate înaintea secetei din vară.

Față de lumină se comportă ca plantă de zi lungă.

Pe măsură ce cultura sa înaintează în zona gradelor mari de latitudine nordică, se reduce perioada de vegetație a plantelor, iar conținutul de ulei al semințelor crește simțitor (tab. 5.38).

Solurile cele mai indicate pentru cultura muștarului sînt cele bogate în humus și calciu, cu o textură lutoasă sau luto-argiloasă și cu reacție neutră sau ușor alcalină. Nu suportă solurile acide, nisipoase și argiloase.

Zona favorabilă culturii muștarului în țara noastră corespunde zonei favorabile culturii cerealelor de toamnă.

TABELUL 5.38

SCHIMBAREA PERIOADEI DE VEGETAȚIE ȘI CONȚINUTULUI DE ULEI AL SEMINȚELOR MUȘTARULUI ALB ÎN FUNCȚIE DE LATITUDINE
(V e l i c i c o, 1951)

Zona de experimentare	Gradul de latitudine nordică	Numărul de zile de la răsărire la înflorit	Conținutul de ulei al semințelor (%)
Krasnodar	40—45	40	18,1
Odesa	45—50	39	21,0
Voronej	50—55	34	24,7
Moscova	55—60	32	34,8
Leningrad	60—65	31	32,1

5.6.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

5.6.2.1. ROTAȚIA

Premergătoarele cele mai bune pentru muștar sînt: prășitoarele bine fertilizate și cerealele păioase.

Nu se va cultiva după plante crucifere și mac, care au dăunători comuni cu ai muștarului. Pentru același considerent nu este recomandată nici practicarea monoculturii, muștarul revenind pe același loc după minimum 4 ani.

5.6.2.2. FERTILIZAREA

Avînd o perioadă scurtă de vegetație, muștarul reacționează foarte favorabil la îngrășămintele chimice ușor solubile, cu azot și fosfor. Sînt elocvente în acest sens rezultatele obținute pe solul brun roșcat de la Moara Domnească, jud. Ilfov, în anii 1969 și 1970, de către L a z a A. și O l t e a C o ș o c a r i u (tab. 5.39). Se constată că muștarul reacționează foarte favorabil la îngrășămintele cu azot. Aportul fosforului nu se evidențiază decît în prezența dozelor mari de azot.

Autorii citați menționează că dozele de îngrășăminte folosite n-au influențat semnificativ conținutul de ulei și nici cel de sinalbină al semințelor.

În concluzie, pe baza datelor experimentale și de producție obținute în țara noastră în ultimii ani, este recomandată folosirea unor doze de azot de 60—90 kg substanță activă/ha, administrate primăvara la pregătirea patului germinativ.

Fosforul se va administra toamna, la arătura de bază, în doze de 30—60 kg s.a./ha, în funcție de planta premergătoare și aprovizionarea cu fosfor a solului. Nu se recomandă aplicarea directă a gunoiului de grajd, deoarece nu este valorificat eficient de cultura muștarului, datorită perioadei sale scurte de vegetație.

TABELUL 5.29

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE CU NPK ASUPRA PRODUCȚIEI MUȘTARULUI ALB ÎN ANII 1969—1970 LA MOARA DOMNEASCĂ—ILFOV

Variantele experimentate	Producția în 1969			Producția în 1970		
	kg/ha	%	dif.	kg/ha	%	dif.
V_1 = neîngrășat	370	100	—	442	100	—
V_2 = N_{60}	817	220	447	786	178	344
V_3 = N_{90}	805	217	432	808	183	366
V_4 = P_{30}	300	81	−70	494	112	52
V_5 = P_{60}	348	94	−22	496	112	54
V_6 = $N_{60}P_{30}$	763	206	393	706	160	264
V_7 = $N_{90}P_{30}$	1 065	287	695	918	208	476
V_8 = $N_{60}P_{60}$	918	248	548	782	177	340
V_9 = $N_{90}P_{60}$	1 224	330	854	940	213	494
V_{10} = $N_{90}P_{60}K_{60}$	1 121	302	751	880	199	438

5.6.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pentru muștar, patul germinativ trebuie să fie bine mărunțit. Se realizează o foarte bună pregătire prin folosirea combinatorului.

5.6.2.4. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța folosită trebuie să aibă o valoare utilă minimă de 90%.

Semănatul muștarului alb se face primăvara timpuriu. Muștarul negru, fiind mai sensibil la îngheț, se va semăna mai tîrziu.

Distanța de semănat între rînduri este de 12—15 cm.

Cantitatea de sămînță la ha este de 10—15 kg.

Semănatul se face cu semănătorile S.U. 29 sau cu S.U.P. 21, la adîncimea de 2—4 cm.

5.6.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Menținerea curată de buruieni a culturii de muștar este absolut necesară și se realizează prin folosirea erbicidelor menționate la cultura rapiței, în tabelul 5.36, aplicîndu-se în aceleași doze și condiții.

Combaterea dăunătorilor, care sînt aceiași ca și la rapiță, se face cu aceleași insecticide și doze, menționate la rapiță.

5.6.2.6. RECOLTARE. PRODUCȚII

Muștarul se recoltează în faza îngălbenirii și brunificării majorității silicvelor, cînd semințele s-au întărit și au culoarea caracteristică speciei și varietății cultivate. Muștarul negru, fiind mai sensibil la scutu-

rare, se recoltează în orele de dimineaţă sau seara pînă tîrziu. Pentru uniformizarea maturizării, la muştarul negru se obţin rezultate bune folosind produsul Reglone, care se aplică la fel ca şi la rapiţă.

Recoltarea se face direct cu combina C-12, reglată corespunzător culturilor cu seminţe mici, pentru a preveni pierderile prin scuturare, strivire sau eliminarea seminţelor în resturile plantelor treerate.

Seminţele treerate se condiţionează prin vînturare sau selectare, depozitîndu-se la început în straturi subţiri şi lopătîndu-se zilnic, pînă cînd umiditatea lor scade sub 12%.

Producţia de seminţe de muştar se ridică în mod obişnuit la 10—15 q/ha.

5.7. SUSANUL

5.7.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Susanul. (Sesamum indicum L., fam. *Pedaliaceae),* (fig. 5.13) este important pentru seminţele sale, care au cel mai mare conţinut de ulei (55—65%) dintre toate plantele oleaginoase cultivate pe glob.



Fig. 5.13. Susanul.

Uleiul de susan este de foarte bună calitate, folosindu-se în alimentaţie, în industria conservelor, la fabricarea margarinei, a diferitelor produse de cofetărie etc.

Suprafaţa cultivată cu susan pe glob în 1976 a fost 6,4 mil. ha. Suprafeţele cele mai mari se găsesc în Asia (4,3 mil. ha) şi în Africa (1,6 mil. ha). Ţările mari cultivatoare de susan sînt: India (2,3 mil ha), R. P. Chineză (902 mii ha) şi Birmania (circa 740 mii ha).

Susanul este o plantă de zi scurtă, foarte pretenţioasă faţă de căldură. Seminţele germinează la temperatura de 15—16°C. Plantele cresc şi se dezvoltă în condiţii optime la temperaturi medii zilnice de 23—24°C, necesitînd de-a lungul perioadei de vegetaţie (de 75—120 zile) o sumă de circa 2 500°C. Pentru ţara noastră, prezintă importanţă numai soiurile timpurii (75—85 de zile).

Avînd rădăcina slab dezvoltată, susanul este pretenţios la umiditate, la răsărire, înflorit şi formarea seminţelor.

Preferă soluri profunde, lutoase şi fertile.

5.7.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Premergătoarele cele mai bune pentru susan sînt culturile prășitoare bine fertilizate, leguminoasele pentru boabe și cerealele păioase. Susanul reacționează favorabil la îngrășămintele chimice cu azot și fosfor ușor solubile, aplicate în doze de 48—60 kg/ha substanță activă.

Susanul se seamănă în prima jumătate a lunii mai, cu semănătoarea obișnuită, la 45—60 cm între rînduri, la adîncimea de 2—3 cm, folosind 7—8 kg sămînță/ha.

În timpul vegetației se vor executa 2—3 prașile mecanice, printre rînduri. Recoltarea se face cu secerătorile simple la data brunificării primelor 2—3 capsule bazale a majorității plantelor din lan, lăsîndu-se în brazde, pînă la brumificarea restului capsulelor. Treieratul se face din mers, cu combinele de cereale, reglate și adaptate pentru semințe mici.

Producțiile de semințe sînt cuprinse între 7 și 15 q/ha.

5.8. ȘOFRĂNELUL

5.8.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Șofrănelul, *Carthamus tinctorius* L., fam. *Compositae,* este o valoroasă plantă oleaginoasă, datorită semințelor sale care conțin 37—42% ulei, cu cel mai ridicat conținut de acid linoleic (peste 74%) dintre toate uleiurile, vegetale. Uleiul de șofrănel este apreciat ca fiind cel mai dietetic în alimentația omului, contribuind la scăderea colesterolului.

Uleiul de șofrănel, fiind semisicativ (indicele iod 138—150), este folosit și în industria lacurilor și vopselelor. Din punct de vedere agricol, șofrănelul este cultura care valorifică foarte bine solurile slab fertile din zonele mai aride. Suprafețele cele mai mari cultivate cu șofrănel se găsesc în India, Iran, Egipt, U.R.S.S., America de Nord și Centrală, totalizînd o suprafață de peste 800 000 ha, cu o producție medie de 7,4 q/ha.

Șofrănelul (fig. 5.14) este o plantă anuală, cu perioada de vegetație cuprinsă între 90 și 150 de zile, rezistentă la secetă, depășind, din acest punct de vedere, floarea-soarelui.

5.8.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Șofrănelul nu este pretențios față de plantele premergătoare, cu excepția celor atacate de nematozi (sfeclă, ovăz). El nu este pretențios nici față de îngrășăminte, avînd un sistem radicular profund (180—200 cm) și cu o mare capacitate de solubilizare. Dozele de îngrășăminte recomandate variază între 40—60 kg/ha azot și 50—60 kg/ha fosfor substanță activă.

Pe solurile slab fertile, în condiții de irigare, cînd se cultivă soiuri intensive, ca de exemplu soiurile Dart, Frio și Rio, se vor folosi doze de 80—90 kg/ha azot și 60—80 kg/ha fosfor.



Fig. 5.14. Şofrănelul :
A — plantă ; *B* — inflorescenţă cu involucru fără ţepi ; *C* — involucru cu ţepi.

Semănatul şofrănelului se face primăvara timpuriu, la 40—50 cm între rînduri, cu semănătoarea S.P.C. 6, la adîncimea de 4—6 cm.

Cantitatea de seminţe la ha este de 10—18 kg, în funcţie de distanţa dinre rînduri.

În cursul vegetaţiei se execută 2—3 praşile mecanice printre rînduri. Buruienile se pot combate cu Treflan 4 l/ha, aplicat la pregătirea patului germinativ.

Recoltarea se execută cu combina Gloria, la maturitatea deplină a seminţelor, cînd frunzele plantelor s-au uscat, devenind sfărămicioase, iar aspectul lanului este galben-brun.

Producţiile realizate în ţara noastră, în ultimii ani au fost cuprinse între 15 şi 35 q/ha.

6

PLANTE TEXTILE

6.1. GENERALITĂŢI

Cu toată creşterea ponderii fibrelor sintetice în economia mondială, fibrele vegetale îşi menţin importanţa lor ca materie primă de neînlocuit în fabricarea multor produse de strictă necesitate pentru numeroase domenii şi îndeosebi în industria textilă.

Se cunosc în natură peste 700 specii vegetale cu însuşirea de a forma fibre celulozice în ţesuturile lor, dar dintre acestea numai 14 se cultivă pe suprafeţe mari în diferite zone ale lumii.

Fibrele vegetale se clasifică astfel după ţesutul din plantă în care se formează :

— *fibre periciclice* se formează în scoarţa tulpinii prin modificarea unor celule generate de periciclu la : in *(Linum usitatissimum)*, cînepă *(Cannabis sativa)*, iută *(Chorchorus sp.)*, ramie *(Boehmeria sp.)*, chenaf *(Hybiscus cannabinus)*, teişor *(Abutilon avicennae)* şi chendîr *(Apocynum sibiricum)* ;

— *fibre formate în frunze* la : sisal *(Agave sisalana,)* cînepa de Manilla *(Musa textilis)*, Yucca *(Yucca filamentoasa)*, inul de Noua Zeelandă *(Phormium tenax)* ;

— *fibre formate din celulele epidermice ale tegumentului seminţelor* la bumbac *(Gossypium sp.)*.

Unele plante textile, avînd un conţinut ridicat de grăsimi în seminţe (bumbac, in, cînepă), sînt în acelaşi timp şi valoroase plante producătoare de uleiuri, folosite fie în alimentaţia omului (bumbacul), fie la fabricarea lacurilor şi vopselelor (inul, cînepa).

Suprafaţa cultivată în lume cu plante textile în 1976 a fost de 49,5 mil. ha, din care bumbacul a ocupat 63%, iuta 5,5%, inul 3,3% sisalul 1,6%, cînepa 0,9% (Production Yearbook, F.A.O., 1976).

În ţara noastră, plantele textile s-au cultivat în anii 1972—1976 pe 87,3 mii ha anual, din care inul pentru fibre a ocupat 62%, cînepa 34% şi bumbacul 3,8%.

6.2. INUL PENTRU FIBRE

6.2.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

6.2.1.1. IMPORTANȚA

Porțiunea neramificată a tulpinii din care se obțin fibrele textile constituie produsul principal și scopul cultivării inului pentru fuior. Fibrele inului se caracterizează prin rezistență la rupere și putrezire, finețe și luciu. S-a dovedit că folosirea fibrelor inului de către om se practică din mileniile VII-VI î.e.n.

Din fibrele inului se fabrică țesături durabile, frumoase și permeabile pentru aer, din care se confecționează lenjerie, îmbrăcăminte de vară, diverse articole de plajă, camping și de uz casnic (fețe de masă, șervete), stofe de mobilă. Fibrele inului rămîn de neînlocuit și în alte domenii : fabricarea anvelopelor pentru automobile, a prelatelor impermeabile, aței de cizmărie etc. Datorită luciului mătăsos, fineței fibrelor și faptului că se cultivă în nordul Europei inul pentru fibre este denumit și „mătasea nordului".

Fibrele scurte (cîlții) servesc la confecționarea țesăturilor grosiere, a frînghiilor și la fabricarea hîrtiei pentru țigarete.

Ca produs secundar rămîn semințele cu compoziție chimică apropiată de a inului pentru ulei. Din ele se extrage ulei care are aceleași întrebuințări în industria lacurilor și vopselelor, precum și în scopuri medicinale.

De la decapsularea inului pentru fibre rămîne pleava, care se folosește ca furaj în hrana animalelor. Puzderia rezultată din melițarea tulpinilor topite, condiționată în prealabil, se folosește la fabricarea plăcilor aglomerate mult apreciate în industria mobilei și în construcții.

Fiind o plantă anuală a zonelor răcoroase și umede, inul pentru fibre intră în rotații cu leguminoase anuale și perene, cereale și cartof.

6.2.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Suprafețe. Din statistica F.A.O. rezultă că în 1961—1965 inul pentru fuior s-a cultivat în lume pe 1,99 mil. ha, iar în 1972—1976 pe 1,51 mil. ha. Din suprafața mondială a anilor 1972—1976, Uniunea Sovietică a deținut 1,23 mil. ha (81,5%), R. P. Polonă 81 mii ha (5,4%) ; R. S. România 53,4 mii ha (3,5%), Franța 40,1 mii ha (2,7%) și R. S. Cehoslovacă 28,7 mii ha (1,9%).

În țara noastră, inul pentru fibre s-a cultivat în 1961—1965 pe 26,5 mii ha anual, în 1972—1976 pe 54,2 mii ha, iar în 1977 pe 65,2 mii ha. Cele mai mari suprafețe cu in pentru fibre au fost, în anii 1973—1976, în județele : Harghita (6,92 mii ha), Satu-Mare (6,32 mii ha), Suceava (6,1 mii ha), Neamț (4,55 mii ha) și Brașov (4,07 mii ha).

Producții. Tot din statistica F.A.O. reiese că producția medie mondială de fibră de in a fost în 1961—1965 de 345 kg/ha, iar în 1972—1976

a crescut la 430 kg/ha. În 1972—1976 producțiile medii cele mai mari de fibre s-au realizat în Belgia 11,8 q/ha, Olanda 11,5 q/ha și Franța 10,9 q/ha, urmate apoi de R. S. Cehoslovacă 7,7 q/ha, R. P. Polonă 6,1 q/ha, R. S. România 4,4 q/ha și Uniunea Sovietică 3,7 q/ha.

6.2.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Inul pentru fuior aparține speciei *Linum usitatissimum* L. ssp. *eurasiaticum Vav. et Ell.*, caracterizată prin tulpini înalte (70—120 cm), puțin ramificate la vîrf, cu flori mici, albastre ori albe, cu capsule și semințe mici (MMB 3—5 g). Inul mixt aparține speciei *L. u.* ssp. *transitorium Ell.* cu caractere intermediare între inul pentru fibre și cel pentru ulei. Se cultivă pentru fibre și semințe îndeosebi în zonele inului de ulei.

Filogenie. Inul cultivat provine din inul cu frunze înguste *(Linum angustifolium* Huds.), care crește spontan în Caucaz, Asia Mică, Crimeea și în zona mediteraneeană. Din această specie polimorfă s-a ales întîi inul de toamnă, iar ulterior evoluția a urmat succesiunea : in de ulei, in mixt și in de fuior (J u c o v s c h i, M.P., 1950).

Soiuri. Renumitul soi belgian Concurent introdus la noi înainte de cel de-al doilea război mondial, a fost înlocuit, începînd din 1965, cu soiurile L-1120 și ICA-6. Acestora li s-au adăugat în 1974—1975 soiurile Lintex, Primo, Hera, K-6, Milenium, Fortuna, Wiera și Reina. Însușirile principale și zonarea acestor soiuri sînt prezentate în tabelul 6.1. Și la inul pentru fuior se recomandă să se cultive în unitate 2—3 soiuri diferite ca durată de vegetație, cerințe față de climă și sol și rezistență la cădere.

TABELUL 6.1

SOIURILE DE IN PENTRU FIBRE CULTIVATE ÎN R. S. ROMÂNIA

Soiul	Originea	Culoarea florii	Rezistența la cădere	Productivitatea (q/ha)	Zone de cultură
L-1120	U.R.S.S.	Albastră	mijlocie	54—63	Nordul Moldovei și Transilvaniei
Lintex	R. D. Germană	Albastră	„	65—98	Cîmpia vestică
Primo*	Olanda	Albă	„	65—95	Moldova, sudul Transilvaniei
Hera*	Olanda	Albă	„	65—95	Estul Transilvaniei
K-6	U.R.S.S.	Albastră	„	65—80	Nordul Transilvaniei
Milenium	R. P. Polonă	Albă	sensibil	40—72	Satu-Mare, Maramureș
Fortuna	R. P. Polonă	Albă	„	45—75	Transilvania
Wiera	Olanda	Albă	mijlocie	60—70	Nordul Transilvaniei

* Experimentate prima dată la noi în 1969—1971 de V a s i l i c ă C. (1972).

6.2.1.4. PARTICULARITĂŢI BIOLOGICE

Rădăcina. Plantă ierboasă şi anuală, inul pentru fibre formează rădăcină pivotantă şi ramificată. Cercetările au dovedit (V e r n a e k t, 1964) că din substanţa uscată sintetizată în primele 27 zile după semănat, 72,5% s-a acumulat în rădăcini şi 27,5% în tulpini (tab. 6,2). Acumula-

TABELUL 6.2

ACUMULAREA SUBSTANŢEI USCATE ÎN RĂDĂCINILE ŞI TULPINILE INULUI DE FUIOR PE SOL ARGILOS CU pH—8.10

Numărul de zile de la semănat	Substanţa uscată în g/m² din:		
	rădăcini	tulpini	planta întreagă
10	8,30	—	8,30
27	24,28	9,25	33,53
34	74,29	65,75	140,04
42	73,03	78,06	151,69
95	44,17	246,50	290,67

rea substanţei uscate în rădăcină are loc cu intensitate maximă în intervalul de la a 27-a pînă în a 42-a zi de la semănat, iar în tulpini după a 51-a zi de la semănat pînă la maturitate. Ramificaţiile rădăcinii cresc întîi orizontal, apoi în profunzime şi majoritatea lor nu depăşesc cu mult, în adîncime, grosimea stratului lucrat al solului. Puţine rădăcini pătrund în sol la adîncime egală cu înălţimea plantei. Creşterea rădăcinilor depinde atît de soiul cultivat, cît, mai ales, de însuşirile solului. Pe solurile cu textură mijlocie sau uşoară şi structurate, cu pH-ul neutru sau slab acid, se formează rădăcini mai lungi şi mai ramificate decît pe solurile grele, tasate reci, acide. Faţă de alte plante, la inul pentru fibre respiraţia rădăcinilor este mai redusă, încît capacitatea lor de absorbţie şi solvire a hranei rămîne scăzută.

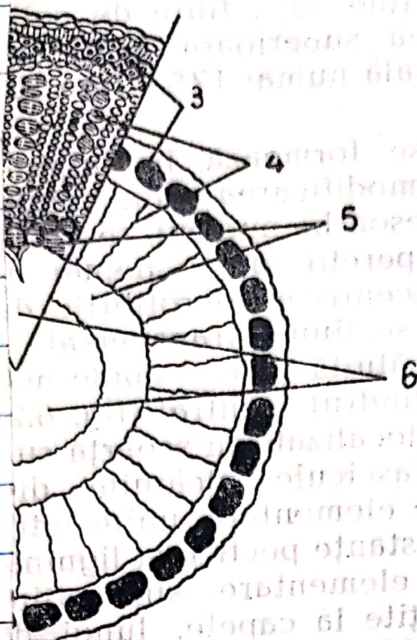
Tulpina. Partea plantei din care se extrag fibrele o constituie tulpina. Înălţimea ei, în funcţie de soi, ajunge în condiţii favorabile la 80—110 cm, mai rar la 40 sau la 150 cm. În lanurile cu desime normală se ramifică puţin la vîrf, porţiunea ramificată reprezentînd maximum a cincea parte din înălţimea plantei. Cînd se seamănă rar formează ramificaţii şi de la subsuoara frunzelor cotiledoanele. Fibre lungi şi de calitate rezultă numai din partea neramificată a tulpinii, denumită şi *porţiune tehnică* (lungime tehnică), delimitată spre bază de locul inserţiei cotiledoanelor, iar spre vîrf de locul inserţiei ramificaţiei celei mai de jos (fig. 6.1). Porţiunea bazală a tulpinii (situată sub frunzele cotiledoanelor) şi porţiunea ramificată, nu prezintă valoare industrială. Din greutatea plantei smulse şi decapsulate, porţiunea tehnică reprezintă 70—90%, hipocotilul şi partea superioară a rădăcinii 3—6%, iar partea ramificată 2—15%.

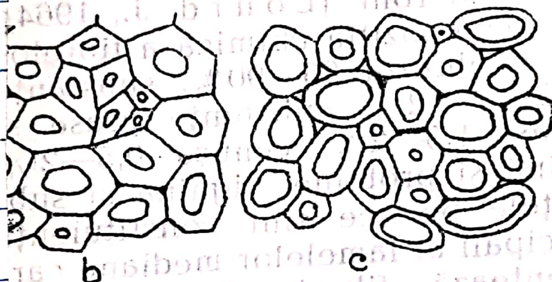
Atît cantitativ cît şi calitativ producţia de fibre se corelează pozitiv cu lungimea porţiunii tehnice, care trebuie să fie de minimum 70 cm, cu grosimea ei (optimă 1,3—1,7 mm în porţiunea mijlocie), cît şi cu culoarea galben-verzuie şi uniformă a tulpinii. Aceşti parametri calitativi se pot realiza deocamdată numai cu soiuri tipice de in de fuior, cultivate în zone cu veri umede şi răcoroase, în lanuri cu desime mare a plantelor, pe

soluri cu textură mijlocie și fertil
Cercetările au dovedit că treime
mijlocie a porțiunii neramificate
tulpinii conține 35% fibre de cali
tate, treimea superioară 28%, ia
treimea bazală numai 12% fibre in
ferioare.

Fibrele se formează în tulpin
de in prin modificarea unor celul
la care se resoarbe nucleul, se alun
gesc și în pereții lor se depun î
straturi concentrice microfibrile d
celuloză. În secțiunea transversală
tulpinii alcătuită din: epiderm
scoarță, cilindrul central (fig. 6.2
fibrele sînt localizate în scoarță su
forma de fascicule alcătuite di
10—40 fibre elementare, unite într
ele prin substanțe pectice și lignin
Fibrele elementare sînt cilin
drice, ascuțite la capete, lungi d
22 mm (2—90 mm) și cu diametru
12—18 microni (L o u r d J., 1964)
În compoziția chimică a fibrelo
intră: celuloza 86—90%, substanț
pectice 1—2%, substanțe grase ș
ceroase 1,5—2%, cenușă 0,5—2%
lignină și proteine. Lignina și sub
stanțele pectice sînt constituienți
principali ai lamelelor mediane car
cimentează fibrele elementare î
fascicule, iar substanțele grase ș
ceroase se localizează în fibrele ele
mentare determinînd luciul și „tu
șeul" fibrelor.

Fibrele industriale sînt alcătuit
fie numai din fascicule de fibre lun
și paralelizate prin pieptănat, denu
mite *fuior*, fie din fibre lungi și în
cîlcite sau din fibre scurte denumit
toate la un loc *cîlți*. Cel mai valoro
fuior este cel cu lungimea minim
de 50 cm, rezistent la rupere, cu lu
ciu mătăsos, moale la pipăit și făr
puzderie aderentă pe fibre. Fuioru
cu asemenea însușiri se obține di
tulpini cu porțiunea neramificat
lungă și în a cărei secțiune trans
versală fasciculele de fibre sînt bin
individualizate, fără fibre elemen
tare izolate. Fasciculele alcătuit





sală prin tulpina de in :
sector din secțiune văzut la microscop ;
— fascicule de fibre ; 4 — vase de lemn ;
ară ; C — fascicule de fibre elementare ;
se ; c — fără valoare industrială.

i lumen mic, care au conturul sec-
ază compact, fără spații intercelu-
ente decît fasciculele formate din
ersală rotunjită, cu pereții subțiri.
ului (110,4 kg/m²) este superioară
mbac (36 kg/mm²).

, lanceolate, lungi de 2—3 cm, în-
pe cm².

grupate în cime pauciflore, penta-
a că petalele pot fi și albe.

cuțită la vîrf, cu 5 loje despărțite
imente, conține 7—9 *semințe* mici
primate, cu vîrf ascuțit, castaniu-
țelor pectice din tegument, semin-

țele umectate formează la suprafață un mucilagiu, cu care se lipesc unele de altele, încît nu se pot trata pe cale umedă.

Fazele de creștere. În timpul vegetației inului se disting fazele : răsărire, brăduț, îmbobocire, înflorire, maturitate (fig. 6.3).

De la semănat la răsărire sînt necesare 6—8 zile, în funcție de temperatura și umiditatea solului. La temperaturi mai scăzute răsărirea se prelungește 11—16 zile (V a s i l i c ă C., 1974).

De la apariția frunzelor cotiledonale pînă în faza de brăduț (6—8 cm înălțime) trec 18—23 zile, în care plantele cresc lent, sînt sensibile la seceta solului și la atacul puricilor inului.

Din faza de brăduț pînă la înflorire trec 32—40 zile, în care plantele cresc intens (2—3 cm/zi) și cu cerințe mari față de umiditate.

De la înflorire pînă la maturitatea tehnică trec 26—34 zile. Odată cu deschiderea florilor creșterea tulpinii se oprește. După fecundarea florilor se reduc cerințele inului față de umiditate.

6.2.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Arealul geografic al inului pentru fibre s-a localizat în emisfera nordică, îndeosebi în Europa și Asia între 45—63° latitudine.

Căldura. Cerințele inului pentru fibre față de căldură sînt modeste. În cele 85—107 zile de la semănat la recoltare are nevoie de 1 600—

nie Wiera și Fibra au format cea mai mare lungime tehnică a tulpinii la temperaturi de 12,5°C, în timp ce la 16,5°C și 20,5°C porțiunea neramificată s-a scurtat, îndeosebi la soiul Fibra, iar la 25°C reducerea lungimii tehnice a depășit 50%. La temperaturi peste 22°C creșterea este stînjenită, tulpinile rămîn scurte, sărace în fuior, dar cu conținut ridicat de cîlți.

După formarea capsulelor, inul pentru fuior necesită vreme mai caldă.

Apa. Umiditatea condiționează atît cantitatea, cît și calitatea producției. Cerințele mari ale inului față de umiditate se datoresc consumului specific de apă ridicat, favorizat de numărul mare al stomatelor pe unitatea de suprafață foliară, apoi desimii mari a plantelor în lan și rădăcinilor superficiale, care nu pot valorifica apa din straturile mai adînci ale solului.

În funcție de soi, umiditatea solului, temperatură, umiditatea și presiunea atmosferică s-au înregistrat valori ale consumului specific de apă de 330—880 (H a v i n g a V a n d e r M o l e n, 1965). Planta de in, la mijlocul perioadei de vegetație, consumă zilnic 5 ml apă, ceea ce echivalează cu 82 000 l/ha/zi (S c h i l l i n g E., 1935). În cursul vegetației, plantele de pe 1 ha pierd prin transpirație 700 mm apă (T o b l e r E., 1928).

Răsărirea rapidă și uniformă a inului necesită în sol minimum 33% apă (optimum 37%). Ploile de 25 mm înainte sau imediat după semănat creează condiții optime încolțirii și răsăririi.

Obținerea producțiilor normale de in depinde, de cantitatea precipitațiilor în timpul vegetației, cînd trebuie să se înregistreze minimum 170—250 mm din care 90—160 mm în faza creșterii intense, deci în lunile mai și iunie. Influență hotărîtoare, exercită însă repartiția precipitațiilor. În Normandia, una dintre cele mai prielnice zone ale inului de fuior din lume, precipitațiile normale totalizează doar 47 mm în 22 zile ploioase în luna mai și 50 mm în 19 zile ploioase în iunie și se obțin 9—11 t/ha in topit. În nord-vestul Moldovei cad în anii normali 86 mm în luna mai cu 12 zile ploioase și 92 mm în iunie cu 14 zile ploioase și se obțin 5—7 tone in brut la hectar (V a s i l i c ă C., 1974).

În condițiile aprovizionării continue cu suficientă apă, internodurile tulpinii cresc lungi, biosinteza substanței uscate nu se întrerupe, presiunea turgescenței celulelor rămîne constantă — factor hotărîtor în formarea și creșterea membranei celulelor (M ü c h l e t h a l e r I. K., 1967) și drept urmare se formează fascicule fibroase lungi și compacte, cu fibre elementare care au pereții groși și rezistenți la rupere. Seceta determină efecte contrarii, cu atît mai pronunțate cu cît este mai îndelungată. Urmările negative cele mai mari le provoacă seceta de 20—25 zile, care se termină cu cîteva zile înainte de înflorit (O p i t z K., 1942). Excesul de umiditate, în special ploile abundente însoțite de vînturi, favorizează căderea, producînd mari pagube, mai ales după formarea capsulelor, iar ploile îndelungate care surprind inul smuls, întins pe lan ori legat în snopi îl depreciază.

Inul pentru fibre reușește în zone cu umiditatea aerului de 70—80%.

Cerințele inului față de umiditate se satisfac parțial și din rouă. În perioadele de secetă, plantele inului și-au menținut turgescența, fără semne de suferință pînă la orele 10—11 în diminețile cu rouă și prezentau simptome ale insuficienței apei chiar la orele matinale în diminețile fără rouă (V a s i l i c ă C., 1974). Ceața este favorabilă inului, fiind totdeauna însoțită de rouă abundentă și fiindcă în diminețile senine atenuează insolația în faza răsărire-înflorire. De aceea, inului pentru fibre îi priesc terenurile joase, cu ceață persistentă dimineața.

Lumina. În decursul filogeniei sale, inul pentru fibre s-a adaptat condițiilor de zi lungă, cu durata fotoperioadei de minimum 14 ore.

Pînă la înflorire-fecundare, inului pentru fibre îi priesc zilele noroase, cu luminozitate redusă, care favorizează creșterea. La luminozitate intensă, tulpinile rămîn scurte și ramificate. Unii autori (S ă u l e s c u N., 1965) consideră inul pentru fibre plantă ombrofilă și nefelofilă. Pe de altă parte, intensitatea suficientă a luminii condiționează fotosinteza și biosinteza substanțelor organice. Cel mai ridicat randament fotosintetic la inul pentru fibre (10—12 g substanță uscată/m^2 de frunză în 24 ore) s-a constatat la îmbobocire, în condițiile luminii suficiente (R o g a ș P.A., 1967). La luminozitate de 43% și 17% din nivelul normal al radiației solare, deși s-au alungit internodurile tulpinii, totuși acumularea substanței uscate, numărul, diametrul fibrelor și grosimea pereților acestora s-au micșorat, înrăutățindu-se calitatea fuiorului.

Solul. Se consideră prielnice inului pentru fibre solurile profunde, permeabile, cu textură nisipo-lutoasă, luto-nisipoasă sau argilo-nisipoasă, structurate, fertile, cu capacitate ridicată de înmagazinare și reținere a apei și curate de buruieni. După unii autori, inul pentru fibre, în

condiţii de umiditate suficientă, se poate cultiva şi pe soluri argiloase sau nisipoase. Pe soluri cu densitate mai mare 1,3 g/cm³ producţiile inului rămîn mici şi necorespunzătoare calitativ.

Inul pentru fibre nu valorifică terenurile erodate, pietroase, turboase, salinizate or puternic îmburuienate. Reacţia solului se consideră optimă inului pentru fibre cînd *p*H-ul are valori de 6—6,2 pe soluri uşoare şi 6,3—6,8 pe soiuri bogate în coloizi (Jahn-Deesbach W., 1965). Pe solurile cu valorile *p*H-ului mai mari de 7 scade producţia de tulpini, dar nu şi de seminţe. Inul este sensibil şi la aciditatea pronunţată a solului (*p*H sub 5,5), mai ales cînd există în aceste soluri ioni liberi de Al şi Fe, care determină deshidratarea şi sporirea vîscozităţii citoplasmei celulelor. (Petrova L. I., 1956). Pe solurile cu aciditate pronunţată apar frecvent la in carenţe ale microelementelor B, Mn, Co, Mo şi întîmpină dificultăţi absorbţia potasiului. Pe de altă parte, ionii de calciu în concentraţie ridicată în planta de in modifică nefavorabil structura fibrelor, fuiorul devine aspru şi casant.

Inul pentru fibre valorifică diferite tipuri de sol: argilo-iluviale cenuşii şi brune, tipice ori podzolite, soluri podzolice, gleice şi aluviale, cu însuşiri fizico-chimice favorabile. Producţii mari se realizează pe pratoziomuri şi soluri cernoziomoide.

Cerinţele inului faţă de sol cresc pe măsură ce condiţiile climatice devin mai neprielnice.

6.2.1.6. ZONELE DE CULTURĂ

În ţara noastră nu poate fi vorba de zone prielnice inului pentru fibre în aceeaşi măsură ca în zonele limitrofe litoralului Mării Nordului. Se disting totuşi următoarele zone (fig. 6.4):

Zona I înglobează depresiunile intramontane, unele depresiuni submontane, cu restrînse zone subcarpatice adiacente, în care precipitaţiile din timpul vegetaţiei inului însumează 220—250 mm, temperatura medie nu depăşeşte 17°C şi solurile sînt prielnice. Microzonele cu soluri prea acide sînt contraindicate pentru in.

Zona II cuprinde întinse fîşii din vecinătatea primei zone, caracterizate prin: precipitaţii sub 200 mm în lunile vegetaţiei inului; temperatură medie ce nu depăşeşte 20°C; soluri brune, cenuşii argilo-iluviale, brancioguri şi insule cu soluri cernoziomoide.

Zona III se caracterizează prin precipitaţii mai puţine şi umiditatea relativă a aerului scăzută în lunile mai şi iunie.

6.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

6.2.2.1. ROTAŢIA

Inul pentru fibre asigură producţii ridicate şi corespunzătoare calitativ după premergătoare care lasă solul structurat, afînat, curat de buruieni şi cu suficiente rezerve de hrană. Pînă la jumătatea secolului al XX-lea ţelina pajiştilor naturale, a ierburilor perene cultivate şi tri-

Fig. 6.4. Zonele de cultură a inului pentru fibre în țara noastră.

foiul se considerau cele mai indicate premergătoare inului de fuior, deoarece toate îndeplinesc aceste condiţii. Producţiile mari de in pe soluri structurate se datoresc menţinerii unui regim favorabil al aerului în rizosferă, care favorizează activitatea bacteriilor aerobe nitrificatoare. Datorită însă excesului de azot, după aceste premergătoare plantele de in cad masiv, îngreuind recoltarea.

Rezultatele cercetărilor din 1969—1973 ale S.C.A. Suceava (C a t a r g i u D., 1976) relevă producţii ridicate la inul pentru fibre amplasat atît după prăşitoare (porumb, cartof, sfeclă pentru zahăr), cît şi după grîu de toamnă şi orzoaică (tab. 6.3). Rezultatele experienţelor urmărite 10 ani

TABELUL 6.3

PRODUCŢIA DE IN PENTRU FIBRE NEDECAPSULAT (q/ha) DUPĂ DIFERITE PREMERGĂTOARE LA S.C.A. SUCEAVA (în anii 1969—1973)

Premergătoare	Dozele de îngrăşăminte aplicate premergătoarei		Media	
	96 N + 64 P_2O_5	20 t gunoi	q/ha	%
In pentru fibre (martor)	57,1	62,6	59,8	100
Grîu de toamnă	65,5	73,1	69,3	116
Orzoaică	59,5	66,0	62,7	105
Sfeclă pentru zahăr	59,9	66,3	63,1	106
Cartof	65,7	73,3	69,5	116
Porumb	69,6	72,6	71,1	119

în Flandra clasifică diferitele premergătoare în următoarea ordine: ovăz, orzoaică de primăvară, grîu de primăvară, sfeclă pentru zahăr şi cartof (M a d d e n s K., 1970).

Avînd în vedere structura culturilor în zonele inului pentru fibre din ţara noastră, se consideră premergătoare prielnice acestei plante: cerealele de toamnă (grîul şi secara), porumbul, cartoful, orzoaica pentru bere şi sfecla de zahăr.

Cartoful atacat de *Rhizoctonia solani*, boală comună şi inului, trebuie evitat ca premergătoare inului pentru fibre. De asemenea, nu se poate amplasa după porumbul erbicidat cu doze mai mari de 3 kg/ha Atrazin.

Pe acelaşi teren inul pentru fibre nu trebuie să revină mai devreme de 6 ani, din cauza „oboselii solului" sau aşa-numita *„alergie a inului faţă de el însuşi"*, cauzată de un complex de factori cu multe aspecte nelămurite. Monocultura nu este posibilă deoarece resturile de plante şi rădăcini favorizează înmulţirea agenţilor patogeni ai bolilor ce nu se pot combate chimic (fuzarioză, rugină) şi a unor ciuperci care alterează echilibrul microflorei solului, încît se stînjeneşte nutriţia inului. Totodată, pe solurile acide monocultura inului accentuează aciditatea, creşterea concentraţiei de ioni liberi de aluminiu în sol şi epuizarea unor microelemente (B, Fe, Cu).

La rîndul său, fiindcă părăseşte terenul devreme, inul pentru fibre s-a dovedit premergătoare prielnică cerealelor de toamnă şi tuturor celorlalte plante ce se însămînţează primăvara.

Deoarece nu umbrește complet solul, în țările unde tulpinile de in se topesc la rouă, perpendicular pe rîndurile inului se însămînțează o graminee perenă *(Lolium, Festuca)*, care crește suficient pînă la smulgerea inului, încît formează „covorul" pentru topit ce menține și roua.

6.2.2.2. FERTILIZAREA

Pentru fiecare tonă substanță uscată recoltată, inul pentru fibre extrage din sol 12 kg N; 4,9 kg P_2O_5 și 18 kg K_2O (Afonin I. și col., 1970), ceea ce revine la o producție de 5 t/ha un consum de 60 kg N, 24,5 kg P_2O_5 și 90 kg K_2O. La acest consum, relativ redus, fertilizarea inului pentru fibre ridică totuși probleme dificile deoarece:

— datorită capacității reduse a rădăcinii de a solvi și absorbi hrana, coeficientul valorificării îngrășămintelor rămîne scăzut: 80—90% la cele cu azot, 15—20% la fosfor și 50—60% la potasiu, încît sînt necesare doze mai mari decît echivalentul consumului;

— absorbția intensă are loc timpuriu și în timp scurt, pînă la începutul înfloritului se consumă 70% din azot, 60—70% din fosfor și peste 80% din potasiu (Opitz K., 1939);

— se seamănă în rînduri dese, încît sînt excluse lucrările de îngrijire, care favorizează solubilizarea elementelor nutritive;

— insuficiența și excesul elementelor nutritive, frecvente în lanuri fertilizate unilateral, micșorează producția și calitatea ei.

Azotul în cantități suficiente favorizează creșterea tulpinii inului, formarea frunzelor, intensitatea asimilației, randamentul de fibre și calitatea lor. Insuficiența azotului determină: „închircirea" inului, frunze mici și verzi-palide, fascicule sărace în fibre elementare care rămîn cu pereți subțiri, fuior inferior. Excesul azotului favorizează: căderea, îngroșarea și ramificarea tulpinilor, care deseori rămîn verzi la maturitate, fascicule fibroase scurte, afînate, cu rezistență slabă la rupere. Ca îngrășăminte cu azot se folosesc azotatul de amoniu, ureea și sulfatul de amoniu, încorporate la pregătirea patului germinativ sau la semănat.

Fosforul, în cantități suficiente, atenuează parțial efectul negativ al azotului, scurtează vegetația, favorizează sporirea numărului de fibre elementare în fascicule și îngroșarea pereților fibrelor. La insuficiența fosforului frunzele rămîn mici, verzi-albăstrui, iar creșterea plantelor și formarea fibrelor este stînjenită. Excesul de fosfor, mai puțin dăunător decît excesul azotului, determină scurtarea și ramificarea tulpinilor ce se topesc greu, reduce randamentul de fuior în favoarea cîlților. Ca îngrășămînt cu fosfor se folosește superfosfatul, care trebuie încorporat prin arătură.

Potasiul, în cantități suficiente, favorizează formarea fasciculelor compacte, biosinteza celulozei și rezistența fibrelor. Insuficiența potasiului dereglează biosinteza substanțelor organice și drept urmare porțiuni ale marginilor frunzelor se brunifică, plantele rămîn mici, sensibile la boli și cădere. Excesul de potasiu nu dăunează inului pentru fibre (Opitz K. și col., 1939), totuși dozele mari de îngrășăminte cu potasiu, care conțin și clor, influențează negativ calitatea fibrelor. Efectul nega-

tiv al clorului din sarea potasică se atenuează dacă se încorporează prin arătură de vară ori de toamnă.

Influența pregnantă dar diferită a azotului, fosforului și potasiului asupra cantității și calității fibrelor impune în condițiile din țara noastră diferențierea raportului NPK astfel: pe soluri fertile 1 : 3 : 3, pe cele cu fertilitate mijlocie 1 : 2 : 3, pe cele sărace 1 : 1,5 : 1—1,5, iar pe soluri pietroase și acide din zonele umede 2 : 1 : 1.

Fertilizarea echilibrată a determinat sporuri semnificative de producție (tab. 6.4) în experimentările din țara noastră.

TABELUL 6.4

EFECTUL ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA PRODUCȚIEI INULUI PENTRU FIBRE PE DIFERITE TIPURI DE SOL

Localitatea și tipul de sol	Anii de experimentare	Doza optimă			Raport N : P : K	În brut (q/ha)	Spor față de neîngrășat (q/ha)
		N	P_2O_5	K_2O			
Lămășeni (Suceava) — sol argilo-iluvial podzolit	1964—1966	32	64	64	1 : 2 : 2	56,9	12,4
Livada-brun de pădure podzolit	1971—1973	30	60	60	1 : 2 : 2	40,4	9,5
Răucești (Neamț) — argilo-iluvial podzolit	1971—1975	30	48	60	1 : 1,5 : 2	46,5	6,5

Dozele de îngrășăminte chimice și diferențierea lor în funcție de soi, planta premergătoare, fertilitatea solului și desimea semănatului sînt prezentate în tabelul 6.5. Aceste doze trebuie adaptate condițiilor

TABELUL 6.5

DOZELE ORIENTATIVE DE ÎNGRĂȘĂMINTE CHIMICE RECOMANDATE LA FERTILIZAREA INULUI PENTRU FIBRE (kg/ha)

Grupa de soiuri	Planta premergătoare	Fertilitatea solului					
		Mijlocie, pH 6—6,5			Scăzută, pH 4,5—6		
		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
Sensibile la cădere (Milenium, Fortuna, K-6, Lintex, ICA-6). Semănate cu 2 200—2 400 b·g·/m².	Cereale de toamnă	32	64	64	48	64	64
	Prășitoare	48	64	64	64	72	72
Mai rezistente la cădere (L-1 120, Hera, Primo, Reina, Wiera). Semănate cu 2 600—3 000 b·g·/m².	Cereale de toamnă	48	64	64	64	72	72
	Prășitoare	64	80	80	80	96	96

din unitatea agricolă cultivatoare, în funcție de următoarele situații: după leguminoase dozele de azot se micșorează cu 20—30 kg/ha, iar în microzonele cu precipitații abundente se măresc cu 10—20 kg/ha; pe soluri care au primit amendamente numai cu 1—2 ani înainte dozele de

fosfor și potasiu se măresc cu 20—30 kg/ha și se adaugă 0,3—1 kg s.a. bor (sub formă de borax), pentru atenuarea efectului dăunător al calciului asupra calității fuiorului.

Evitarea „pîlcuirii" lanului, care determină neuniformități în calitatea fuiorului, impune împrăștierea uniformă a îngrășămintelor.

Gunoiul de grajd, nu se poate împrăștia uniform, îmburuienează lanul și favorizează căderea plantelor pe porțiunile unde sînt cantități mai mari de gunoi, încît acesta trebuie aplicat plantelor antepremergătoare.

Microelementele. Inul pentru fibre se cultivă pe soluri în care deseori, datorită originii lor geologice ori condițiilor climatice, unele microelemente sînt deficitare, îndeosebi pe solurile cu reacție puternic acidă. În nord-vestul Europei s-a semnalat insuficiența zincului la inul pentru fibre. Pe terenurile acide, podzolite și recent desțelenite din unele țări, s-au obținut rezultate pozitive cu microelementele B, Mn, Co și Mo.

6.2.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Însămînțarea superficială, datorită semințelor mici și puterii de străbatere reduse a tinerelor plantule, lipsite de forța necesară străbaterii stratului gros de sol și a eventualei cruste, cerințele ridicate ale rădăcinilor superficiale față de regimul aerului și apei în rizosferă, îmburuienarea favorizată de creșterea lentă la începutul vegetației, constituie particularități ale inului pentru fibre care impun realizarea următoarelor obiective în lucrările solului :

— afînarea adîncă și încorporarea resturilor vegetale ;

— pregătirea „grădinărească" a patului germinativ, prin mărunțirea (fără pulverizare) și tasare superficială (4—6 cm) a solului ;

— distrugerea totală a buruienilor apărute pînă la semănat.

Rezultatele experimentărilor din nord-vestul Moldovei (C a t a r g i u D., 1969 și 1976) dovedesc că pe solul cernoziomoid arătura la 15 sau 25 cm adîncime, cu și fără subsolaj, realizează producții practic egale la inul pentru fibre ; pe solul pseudogleizat arătura la 15 cm asigură producții semnificativ mai mari, iar pe solul humicogleic arătura la 30 cm. Așadar, și la inul pentru fibre adîncimea arăturii trebuie diferențiată în funcție de însușirile solului.

Pe solul pseudogleizat din Depresiunea Solca (Suceava), arătura de vară, comparativ cu cea de toamnă, a sporit producția inului cu 8,3 q/ha. Pe solul argilo-iluvial de la Răucești-Neamț, în arătura de toamnă s-au realizat producții mai mari cu 24 q/ha decît cele din arătura de primăvară. Prin urmare, inul pentru fibre reacționează în măsură mai mare la epoca arăturii decît la adîncimea ei. Deosebită importanță are calitatea arăturii, mai ales uniformitatea adîncimii, răsturnarea completă a brazdelor și încorporarea resturilor vegetale.

După premergătoare timpurii se execută arătură de vară, la 25 cm adîncime pe soluri profunde și la 18—20 cm pe cele care au stratul cu humus subțire. Pînă în toamnă, la înverzirea ogorului cu buruieni, se lucrează cu grapele cu discuri.

După premergătoare tîrzii (porumb, sfeclă, cartof), pentru mărunțirea resturilor vegetale se fac 1—2 discuiri (în ultimul caz pe direcții perpendiculare) și apoi se ară la aceeași adîncime.

Ogorul de vară sau de toamnă se lucrează la desprimăvărare, oblic față de brazde, cu grapele cu colți reglabili și dacă este necesar cu nivelatorul. Pregătirea patului germinativ se realizează în condiții ireproșabile cu combinatorul, alcătuit din vibrocultor, grapă rotativă elicoidală și tăvălug. Numai în lipsa acestuia se folosesc grapele cu discuri în agregat cu cele cu colți reglabili.

6.2.2.4. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța de in trebuie să aparțină soiului zonat, să fie sănătoasă, fără semințe de cuscută și buruieni, să aibă minimum 97% puritate și 80% germinație. Cu 2—3 zile înaintea însămînțării se tratează cu FB-7 sau FB-12 (3 kg/tonă), pentru prevenirea atacului bolilor ce se transmit prin sămînță și a puricilor inului.

Epoca semănatului. Declanșarea germinației la 2—3°C, faptul că în faza de 2—3 perechi de frunze rezistă la —4 și —7°C, iar zilele mai scurte de la începutul vegetației favorizează formarea tulpinilor și fibrelor lungi pledează pentru însămînțarea timpurie a inului (tab. 6.6), cînd în sol, la 4—5 cm adîncime, se realizează o temperatură de 5°C. La semănatul mai timpuriu răsărirea întîrzie, procentul plantelor nerăsărite se mărește, iar eventualele temperaturi sub —1°C în faza cotiledonală distrug plantele. La întîrzierea semănatului se scurtează faza creșterii intense, iar tulpinile și fuiorul rămîn scurte.

TABELUL 6.6

PRODUCȚIA INULUI PENTRU FIBRE SEMĂNAT LA DIFERITE EPOCI

Data semănatului	Producția (q/ha)	
	La Cluj-Napoca	La Livada
10—20 martie	61,43	—
20—30 martie	54,54	48
1—10 aprilie	44,90	56
10—20 aprilie	38,49	46

Densitatea semănatului. Experimentările din ultimele decenii din toate țările cultivatoare au dovedit că producții mari se obțin cu 1 800—2 000 plante recoltabile/m². La desime mai mică tulpinile se îngroașă exagerat, iar la desime mai mare sporește riscul căderii. De la semănat pînă la recoltare se înregistrează pierderi de 27—35% din numărul boabelor însămînțate (V a s i l i c ă C., 1971 și 1974). Rezultatele experiențelor din țara noastră (tab. 6.7) atestă că desimea semănatului este 2 000—3 000 boabe germinabile/m². Între aceste limite desimea se diferențiază în funcție de fertilitatea solului, epoca semănatului și rezistența soiului la cădere (tab. 6.8). Normele precizate în tabelul 6.8 se măresc

TABELUL 6.7

INFLUENŢA DENSITĂŢII SEMĂNATULUI
LA INUL PENTRU FIBRE

Localitatea	Desimea optimă (nr. boabe germinabile/m²)	Producţia (q/ha)	Spor faţă de 2 000 b.g./m² (q/ha)
Suceava	2 400	64,1	0
Măgurele — Braşov	2 400	57,0	4,6
Răuceşti — Neamţ	2 400	59,4	1,5
Lămăşeni — Suceava	3 000	47,5	4,8
Cornu Luncii — Suceava	3 000	46,4	4,6
Livada — S. Mare	3 200	51,5	10,4

TABELUL 6.8

DESIMEA SEMĂNATULUI INULUI PENTRU FIBRE

Fertilitatea solului	Epoca semănatului	Numărul boabelor germinabile/m² la soiurile:	
		rezistente la cădere*	sensibile la cădere*
Ridicată	Optimă Întîrziată	2 800 2 600	2 400 2 200
Mijlocie	Optimă Întîrziată	2 600 2 400	2 200 2 000

* Soiuri rezistente la cădere: Hera, Primo, L-1120, K-6; sensibile: Milenium, Fortuna.

cu 200 boabe germinabile/m² în cazul pregătirii necorespunzătoare a patului germinativ.

Realizarea desimii optime între limitele menţionate necesită 110—150 kg sămînţă/ha.

Distanţa între rînduri. În ţara noastră inul pentru fibre se seamănă la 12,5 cm. În ţările din nord-vestul Europei şi în U.R.S.S. se seamănă la 6,5—7 cm între rînduri. În experienţele de la Lămăşeni-Suceava, însămînţarea la 8 cm între rînduri a asigurat un spor de 81 kg/ha fibre faţă de semănatul la 12,5 cm, spor atribuit creşterii mai uniforme a plantelor (V a s i l i c ă C., 1974). Generalizarea combinatorului la pregătirea patului germinativ impune şi în ţara noastră însămînţarea inului la 6,5 cm, fie cu semănători universale echipate cu brăzdare duble (tip Nodet), fie cu semănători speciale.

Adîncimea semănatului. Inul se seamănă la 1,5—2 cm adîncime pe solurile grele şi 2—3 cm pe cele uşoare; aceasta asigură realizarea lanurilor cu răsărire, creştere şi maturare uniformă, din care rezultă fuior de calitate. La însămînţare mai adîncă plantulele nu răsar, iar la

semănatul superficial semințele care rămîn în stratul uscat încolțesc numai după eventuale ploi. Realizarea acestei adîncimi impune scoaterea greutăților de la brăzdarele semănătorilor.

6.2.2.5. LUCRĂRI DE ÎNGRIJIRE

Combaterea buruienilor este necesară și obligatorie, deoarece creșterea lentă a plantelor de in în primele faze favorizează invazia buruienilor dicotiledonate din genurile: *Polygonum, Atriplex, Amaranthus, Galium, Sinapis, Raphanus, Sonchus, Equisetum, Matricaria* etc., cît și a celor monocotiledonate: *Avena fatua, Setaria*, sp., *Lolium remotum*. Pagubele provocate de buruieni se ridică la 25—50% din valoarea producției inului (B î l t e a n u Gh., 1974).

Combaterea chimică, mai eficientă și mult mai puțin costisitoare decît plivitul manual, se realizează în țara noastră cu erbicidele ale căror doză și epocă de aplicare (Ș a r p e N. și col., 1976) sînt prezentate în tabelul 6.9. Alegerea erbicidelor se face în funcție de buruienile domi-

TABELUL 6.9

ERBICIDE PENTRU COMBATEREA BURUIENILOR DIN LANURILE DE IN PENTRU FUIOR

Produsul comercial (substanța activă)	kg/ha produs comercial	Epoca erbicidării (încorporarea)	Buruieni distruse
Dicotex 40 (MCPA-40%)	1,5—2,0	După răsărire, cînd inul are 6—8 cm înălțime	Dicotiledonate sensibile la 2,4 D
Sare de amine (2,4 D —33%)	1,0—1,5		
Brominal flax (Bromoxynil K-24%)	1,5—2,0	După răsărire, cînd inul are 6—8 cm înălțime	Dicotiledonate rezistente la 2,4 D
Avadex G.5 (Triallat 5%)	20—40	După semănat, înaintea răsăririi	Graminee (*Avena fatua*)
Balan E.C. (Benefin 20%)	4 —5	Înaintea semănatului (la 6—8 cm adîncime cu grapele cu discuri)	Graminee (*Lolium remotum*)
Sutan 7 E (Butylat 78,2%)	6 —8		Graminee (*Setaria sp.*)
Dual 500 E.C. (Metetilachlor)	4 —6	Înaintea semănatului (la 3—5 cm cu combinatorul)	Graminee (*Setaria sp.*)

nante, iar dozele se diferenţiază, între limitele menţionate, după gradul de îmburuienare.

Erbicidele 2,4 D, MCPA şi Bromoxynil n-au selectivitate fiziologică faţă de in, încît nerespectarea epocii şi dozele mai mari produc efecte fitotoxice la in, exteriorizate prin blocarea temporară a creşterii, deformarea vîrfului tulpinii, toate cu urmări negative asupra calităţii fuiorului. Chiar la doze obişnuite, fiind mai fitotoxice, erbicidele cu 2,4 D se vor folosi numai în lipsa Dicotexului. La erbicidarea inului cu Dicotex, Sare de amine sau Brominal trebuie respectate aceleaşi condiţii cu privire la vreme, pregătirea soluţiei, reglarea utilajelor şi tehnica aplicării ca la erbicidarea păioaselor.

În lanurile de in infestate cu buruieni dicotiledonate şi monocotiledonate, situaţii foarte frecvente dealtfel, se fac două erbicidări. La prima se aplică preemergent erbicidul antigramineic, iar la a doua (postemergentă) Dicotexul ori Brominalul, folosindu-se în toate cazurile dozele de la erbicidele simple (v. tab. 6.9).

Pe terenurile infestate cu buruieni rezistente la toate erbicidele *(Convolvulus arvensis, Equisetum sp., Linaria vulgaris* etc.) trebuie evitată amplasarea inului de fuior.

Erbicidarea inului pentru fibre, cu respectarea prescripţiilor tehnice, asigură producţii egale celor obţinute cu trei pliviri manuale. Plivitul manual se face numai cînd lipsesc erbicidele. Primul plivit trebuie efectuat în faza de brăduţ a inului (6—8 cm înălţime), iar cel de-al treilea înainte ca inul să aibă 40 cm, înălţime la care nu se mai redresează plantele călcate (Bîlteanu Gh., 1974).

Combaterea puricilor (Aphtona euphorbiae) este necesară, deoarece în primăveri secetoase produce mari pagube de la răsărire pînă cînd inul ajunge la înălţimea de 7 cm. Dacă nu s-au efectuat tratamente preventive seminţei (FB-7 sau Lindan) sau solului (stropiri cu soluţii de Heptaclor 25 g+TMTD 30 g s.a./100 l apă), la răsărire se prăfuieşte lanul cu insecticide (Duplitox 25 kg/ha sau Fosfotox 2 kg/ha), tratament care se repetă la 10—14 zile.

6.2.2.6. RECOLTARE. PRODUCŢII

Maturarea inului pentru fibre are loc în următoarele etape:

Maturitatea galben-timpurie, uşor de recunoscut prin plantele îngălbenite la care rămîn verzi numai frunzele superioare, vîrful tulpinii şi capsulele. Frunzele bazale au căzut. Seminţele s-au îngălbenit şi au vîrful castaniu. În această fază se obţin fibre de calitate şi producţii mici de seminţe.

Maturitatea galben-deplină, cînd toate părţile plantei au devenit galben-închise, frunzele au căzut, seminţele s-au întărit, au luciu caracteristic şi culoare castanie. Se consideră la noi faza maturităţii tehnice în care se smulge inul. Se obţin în această fază fibre rezistente, dar mai puţin elastice. Dacă recoltarea întîrzie fibrele se lignifică şi rezultă fuior aspru.

Maturitatea deplină, tulpinile şi capsulele sînt de culoare castaniu-brună, la clătinarea plantelor seminţele produc zgomot în capsule.

Fibrele s-au lignificat, au pierdut elasticitatea, încît rezultă fuior puțin, inferior și cu multă puzderie aderentă.

Recoltarea se face prin smulgerea mecanizată ori manuală a plantelor. La smulgerea mecanizată se folosesc la noi în țară : *mașina TLZ-4* (adusă din R. S. Cehoslovacă), smulge inul și îl așază în pale, din care se leagă (manual) în snopi, după ce se usucă ; *combina LKV-4T* (importată din U.R.S.S.), smulge, decapsulează și leagă tulpinile în snopi. Dacă în lan tulpinile nu sînt uscate uniform și suficient se renunță la legător și tulpinile rămîn în pale pe lan. Capsulele, depozitate direct în remorcă, se transportă la uscător și ulterior se treieră la batoza specială MV. În țările din vestul Europei smulgerea se face cu mașini care lasă inul în pale, iar întoarcerea palelor, decapsularea, legatul snopilor sau balotarea se execută cu mașini speciale.

Smulgerea manuală se face în mănunchiuri mici, care se scutură de pămînt, se așază în pale pe categorii de lungime, fără a se încîlci și cu rădăcinile la același nivel. După 1—2 zile se leagă în snopi, care se așază cîte 4—6 în piramide. Cînd s-au uscat suficient, snopii se clădesc în șire, separate pe categorii, la marginea lanului, accesibile mijloacelor de transport sau se predau direct centrelor de colectare ori topitoriilor cînd există suficiente mijloace de transport.

Producții. În condiții pedoclimatice prielnice și tehnologie de cultivare corespunzătoare, soiurile actuale produc 50—70 q/ha tulpini nedecapsulate. În experimentările din țara noastră (V a s i l i c ă C., 1976) s-au obținut, în funcție de soi și condițiile anului, următoarele proporții : la decapsulare — 67—79% tulpini, 7—15% sămînță, 9—20% pleavă și pierderi ; la topire — 74—76% tulpini topite din producția decapsulată ; la prelucrarea tulpinilor topite și uscate — 14—27% fibre industriale și 73—86% puzderie. Din fibrele industriale fuiorul a reprezentat 40—76%, iar cîlții 24—60%.

6.3. CÎNEPA

6.3.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

6.3.1.1. IMPORTANȚĂ

Cînepa este o importantă plantă textilă, datorită unor însușiri deosebite ale fibrelor sale : rezistență la tracțiune, torsiune, frecare și putrezire ; higroscopicitate, elasticitate și flexibilitate ; lungime mare și bună capacitate de filare. Asigurînd pînă la peste 3 000 kg de fibră la hectar, cînepa concurează iuta în ceea ce privește producția la unitatea de suprafață.

Principalele produse obținute din fibra de cînepă sînt cele la care se cere o rezistență deosebită (funii, sfoară, saci, furtunuri, prelate, curele de transmisie, unelte de pescuit, pînze de corabie, foi de cort, pînză pentru legat cărți, stofă de mobilă etc.), dar și haine de vară, poșete, halate ș.a. Prin cotonizare este posibilă amestecarea cu fibre

de bumbac sau in și cu fibre artificiale în diferite proporții, obținîndu-se produse economice și în același timp fine, frumos colorate, cu proprietăți de elasticitate și higroscopicitate (îmbrăcăminte răcoroasă) imprimate de cînepă.

Cîlții se utilizează în industria mobilei sau ca material izolator. Semințele, bogate în ulei (30—40%), proteine (22—28%) și săruri minerale (circa 4%), sînt foarte solicitate în comerțul internațional. Uleiul este sicativ și se utilizează în industria vopselelor, lacurilor, a săpunurilor fine, la prepararea conservelor de pește. Turtele, ca și sămînța întreagă, au o valoare furajeră deosebită.

Lemnul (puzderiile) reprezintă circa 55% din greutatea tulpinii și se întrebuințează la fabricarea plăcilor izolatoare aglomerate, a celulozei, hîrtiei, celofibrei, a unor tipuri de vată etc. În unele țări există preocupări pentru protejarea pădurilor prin extinderea culturii cînepii (obținîndu-se 10—15 t tulpini la hectar ; aceasta echivalează pentru industria celulozei cu volumul de lemn rezultat din creșterea anuală a unei păduri de brad).

Pleava are valoare fertilizantă de 3—4 ori superioară gunoiului de grajd.

Cînepa de fuior este o excelentă premergătoare pentru grîul de toamnă, o bună valorificatoare a terenurilor turboase și a celor cu apa freatică la 0,8—1 m.

6.3.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Cu toate că fibra este foarte valoroasă, iar planta se caracterizează printr-o mare productivitate, suprafețele cultivate cu cînepă au scăzut continuu. De la peste un milion ha, în anul 1938, cînepa ocupă astăzi în lume doar 429 000 ha (tab. 6.10). Randamentul mediu mondial este mult sub productivitatea normală a plantei.

Cauzele restrîngerii suprafețelor cultivate cu cînepă sînt multiple : dificultăți de cultivare și mai ales de mecanizare a recoltatului (datorită faptului că planta este unisexuat-monoică și persistenței frunzelor la maturitatea tehnică pentru fibră) ; diferențe de calitate ale fibrei între cele două sexe și neomogenitatea fibrei de-a lungul tulpinilor, preferința în comerțul mondial pentru fibrele de iută și sisal ; ofensiva fibrelor și firelor sintetice, mai ieftine și mai pretabile la colorare uniformă etc.

În țara noastră, suprafețele cultivate cu cînepă au scăzut de la circa 68 000 ha (în 1950) la 23 000 ha în anul 1970, pentru ca apoi să crească din nou. După anul 1970 au crescut și producțiile medii la hectar, obținîndu-se în unii ani peste 4 400 kg/ha—tulpini uscate (medie pe întreaga țară), ceea ce înseamnă circa 900 kg fibră.

Printre măsurile preconizate în țara noastră pentru sporirea producției de cînepă menționăm : crearea de soiuri cu capacitate de producție de peste 10 000 kg/ha tulpini uscate ; organizarea de unități specializate pentru producerea de sămînță și a unor centre județene de condiționare și păstrare a seminței ; introducerea în cultură a soiurilor monoice și a hibrizilor unisexuați femeli, cu producție mai mare de sămînță și coeficienți de înmulțire superiori soiurilor dioice ; zonarea

TABELUL 6.10

SUPRAFEŢE CULTIVATE CU CÎNEPĂ PENTRU FIBRĂ (Anuarul F.A.O., vol. 30, 1976)

Zone şi ţara	Suprafaţa (ha)	Producţia fibră(+cilţi) (kg/ha)	Producţia globală (t)
Total 1961–65	633 000	574	363 000
Total 1976	429 000	570	244 000
Europa	228 000	557	127 000
U.R.S.S.	159 000	377	60 000
România	32 900	813	26 000
Polonia	13 000	910	12 000
Iugoslavia	9 000	922	8 000
Bulgaria	6 000	1 155	7 000
Ungaria	6 000	1 694	11 000
Asia	196 000	576	113 000
India	158 000	443	70 000
Pakistan	11 000	648	7 000
R. P. D. Coreeană	8 000	288	2 300
Turcia	7 000	1 000	7 000

culturii, paralel cu înfiinţarea de topitorii şi unităţi industriale de prelucrare în zonele cele mai favorabile (multe topitorii vechi sînt în zone ecologice puţin favorabile pentru cînepă); perfecţionarea tehnologiilor de cultivare; mecanizarea recoltării (maşina românească de recoltat cînepă MRC 2,4). De menţionat că prin mecanizare cînepa devine o plantă foarte rentabilă.

6.3.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Cînepa aparţine familiei *Cannabaceae,* existînd în cultură speciile *Cannabis sativa* (sin. *Cannabis sativa culta*) şi *Cannabis indica,* prima în primul rînd pentru fibră, cea de a doua pentru obţinerea de substanţe narcotice. În unele ţări din Asia se cultivă şi *Cannabis ruderalis* (sin. *Cannabis sativa spontanea*).

Specia *Cannabis sativa* cuprinde trei grupe ecologice (tab. 6.11). *Cannabis sativa* proles *australis,* numită şi cînepa sudică, este cultivată în exclusivitate în Europa şi zonele de sud ale Uniunii Sovietice. Există soiuri dioice (de tip Fibridia) şi soiuri monoice (de tip Fibrimon). În ţara noastră se cultivă soiuri dioice, existînd preocupări pentru obţinerea de soiuri monoice (M.A.I.A.-A.S.A.S., 1978).

Soiul Fibramulta 151, obţinut de Ceapoiu N. şi Itoafă E. şi omologat din anul 1964, ocupă cele mai mari suprafeţe şi se bucură de însuşiri foarte valoroase: tulpini înalte (185—210 cm în condiţii normale de cultură), drepte, subţiri, neramificate, bună rezistenţă la secetă, boli şi cădere şi plasticitate ecologică ridicată.

nile laterale se întind pînă la 70—80 cm. Masa principală de rădăcini se grupează pînă la 40—50 cm adîncime (pînă la 20 cm pe soluri turboase). Sistemul radicular crește încet în prima parte a perioadei de vegetație (8—12% din greutatea părții aeriene), ceea ce explică cerințele mari ale cînepii față de fertilitatea solului. Plantele femele au rădăcina mult mai dezvoltată (ca adîncime și masă) față de plantele mascule.

Tulpina are înălțimi (la cînepa sudică) de la 1,50 la 5 m, în funcție de condițiile ecologice și densitatea culturii, și este formată din 8—25 internodii. Sînt mai valoroase soiurile cu internodii mai puține și mai lungi, fiindcă se obține fibră mai lungă și mai rezistentă. Grosimea tulpinii este influențată de aceiași factori ca și înălțimea și variază de la 3 la 30 mm.

Plantele mascule sînt mai înalte și mai subțiri decît cele femele. Cînepa de cea mai bună calitate are tulpinile mai lungi de 150 cm (se admit 10% din masa lor cu minimum 130 cm) și mai subțiri de 6 mm (maximum 10% din masă cu peste 6 mm). Nu se recepționează cînepă cu tulpina mai scurtă de 100 cm (cu maximum 10% între 70 și 100 cm). Nu se admit la recepție tulpini care au peste 10 mm grosime la mai mult de 10% sau tulpini ramificate (STAS 141-76), însușiri care se dirijează prin densitatea culturii.

Ritmul de creștere în înălțime al tulpinii este neuniform : lent pînă la apariția butonilor florali, foarte puternic de la butonizare pînă la înflorire, depășind chiar 5—6 cm pe zi. În acest interval, cînd se acu-

mulează și pînă la 3/4 din cantitatea de fibră, cînepa consumă 75% din necesarul de azot, 80% din necesarul de potasiu și circa 65—70% din cel de fosfor. Ritmul puternic de creștere după a doua lună de vegetație o ajută să lupte foarte bine cu buruienile. Înălțimea plantelor de-a lungul perioadei de vegetație variază astfel : la 40 zile — 35 cm, diferențierea sexelor (circa 60 zile) — 104 cm, înflorire (75—85 zile) — 170 cm, maturarea semințeі — 200—230 cm (după Maisurian N. A. și col., 1971). În prima parte a perioadei de vegetație cresc mai puternic plantele mascule, dar după înflorire practic numai plantele femele își continuă creșterea în înălțime și grosime.

Fibrele textile se formează în periciclu. Într-un fascicul (fibră tehnică) se grupează 12—38 celule fibroase (fibre elementare), mai mult spre vîrful tulpinii și mai puține spre bază (Ceapoiu N., 1958). Lungimea fibrei elementare variază obișnuit de la 15 la 35 mm, iar grosimea de la 15 la 25 µm. Lovirea tulpinilor de grindină, îndoirea sau căderea lor duce la apariția de noduri și striuri pe membrana celulară și deprecierea fibrei. Structura membranei celulare este influențată negativ de excesul de gunoi de grajd sau azot, cît și de cantități mari de clor (din îngrășăminte potasice).

Forma, structura, mărimea (în secțiune) și neuniformitatea fibrei tehnice sînt puternic influențate de sex : la plantele mascule fasciculele sînt mai eliptice și mai uniforme, mai compacte, după cum procentul de fibră e mai mare (cu 6—8 unități procentuale). Plantele mascule, în număr mai mic în lan (circa 48,5% din total), participă în structura masei de cînepă pentru fuior cu 20—25%, dar în ceea ce privește producția de fibră ele asigură 30—35%. Toate însușirile fibrei tehnice sînt variabile, după condițiile climatice și de sol, un rol important pentru obținerea de fibră de calitate avînd și cantitățile și raporturile NPK de fertilizare.

Cînepa are însușirea (spre deosebire de in) de a forma și inele secundare de fibre, mai ales spre baza tulpinilor, cît și în tulpinile mai groase. Aceste fibre sînt inferioare prin elasticitate, rezistență, structură și uniformitate. Tăierea mai înaltă a tulpinilor groase la recoltare duce la eliminarea, cel puțin parțială, a fibrelor necorespunzătoare pentru prelucrare industrială.

Procentul de fibră este obișnuit de 20—28%, dar scade la sub 15% în tulpini groase și depășește 30% în tulpini subțiri sau spre vîrful plantelor.

Cea mai mare producție de fibră și superioară calitativ se obține la sfîrșitul înfloririi (scuturării polenului) plantelor mascule. La începutul înfloririi, cantitatea de fibră este mai mică cu peste 20—25%.

Florile (v. fig. 6.5). Cînepa este o plantă unisexuat dioică. Florile cînepii mascule (cînepa de vară), cu 5 stamine, sînt grupate în cime la vîrful plantelor și se deschid cu 5—7 zile mai tîrziu decît cele femeiești. Durata înfloririi este de 15—25 zile. Florile femele, grupate în spice false tot la vîrful plantei, au un ovar bicarpelar. O singură carpelă, uniovulară, este fertilă. Cînepa femelă (numită și cînepă de toamnă) ajunge la maturitatea fiziologică la 30—40 zile după fecundare, continuînd și

creşterea în grosime şi maturarea fibrelor (la coacerea seminţelor fibra este mai puţin valoroasă, pierzînd din elasticitate şi luciu).

Cînepa este o plantă alogamă.

6.3.1.5. RELAŢIILE PLANTĂ – FACTORI DE VEGETAŢIE

Arealul de cultură al cînepii se întinde de la ecuator la cercul polar, iar în altitudine de la 0 pînă la 3 000 m (în Himalaia). Adaptarea la condiţii variate se face prin amplitudinea perioadei de vegetaţie, dar şi prin cerinţele ecologice diferenţiate ale speciilor şi tipurilor *(proles)* cultivate.

Cerinţe faţă de căldură. Pentru obţinerea de fibră, cînepa (la formele sudice cultivate la noi în ţară) are nevoie de 1 800—2 100°C, în timp ce coacerea seminţei are loc după acumularea a 2 300—2 800°C. Temperatura medie, de-a lungul întregii perioade de vegetaţie la care se obţine cea mai mare producţie, este de 20—22°C (în condiţii de bună aprovizionare cu apă şi lumină intensă).

Germinaţia începe la 2—4°C, dar răsărire uniformă şi viguroasă nu se obţine decît la 8—10°C. Planta este sensibilă la temperaturi scăzute pînă la formarea a 3—4 frunze (mai ales plantele mascule), ceva mai rezistentă pînă în apropierea butonizării (diferenţierii morfologice a sexelor) şi extrem de sensibilă în restul perioadei de vegetaţie. Cînepa îşi încetează creşterea la 5°C. Planta creşte bine la temperatura de peste 15°C pînă la butonizare, de peste 18°C de la butonizare la sfîrşitul înfloririi şi de 20—24°C în perioada formării seminţelor şi coacerii. Lipsa de căldură în primele două luni de vegetaţie determină formarea de plante pitice, cu înflorire prematură (plante prematur îmbătrînite) ; în continuare, temperaturile mai joase limitează creşterea în înălţime şi înrăutăţesc calitatea fibrei (ca structură, rezistenţă etc.). Nici temperaturile prea ridicate (peste 25°C) nu sînt favorabile, diminuînd procentul şi calitatea fibrei. De aceea, cînepa de fuior nu reuşeşte bine în stepa şi silvostepa din sudul ţării, unde frecvenţa zilelor tropicale este mare (aici se acomodează mai bine cînepa pentru sămînţă).

Cerinţe faţă de umiditate. Consumul specific de apă la cînepă este de (400) 600—800. Exigenţe deosebite are în perioada de la începutul butonizării (diferenţierii sexelor) pînă la sfîrşitul înfloririi, cînd consumă 65—70% din necesarul total de apă. La cînepa pentru sămînţă apa este necesară în cantităţi mari încă 15—18 zile după fecundare.

Lipsa de apă limitează dimensiunile (secţiunea) fibrei, lumenul este mare, iar membranele secundare (celulozice) sînt subţiri. Excesul este, de asemenea, dăunător ; la semănat germinaţia este împiedicată, după răsărire plantele pier dacă apa stagnează, nesuportînd lipsa de aer în sol (mai ales plantele mascule), în perioada formării fibrei fasciculele devin afînate, pereţii celulelor rămîn subţiri.

Producţii mari la cînepa de fuior se obţin dacă în timpul vegetaţiei cad 250 mm precipitaţii, cu o repartiţie relativ uniformă între 1 mai şi 15 iulie (dacă în primăvară apa nu este la nivelul capacităţii de cîmp, precipitaţiile trebuie să fie mai abundente). Pentru producţia de seminţe, necesarul este de 350—450 mm, cu repartiţie mai ales în lunile iunie, iulie şi august. Umiditatea în sol trebuie să fie de peste 60—70% din IUA.

Cînepa este pretențioasă și față de *umiditatea relativă a atmosferei*.

Cerințe față de lumină. Cînepa are cerințe ridicate față de lumină. Cînepa sudică este plantă de zi scurtă (Kuznețov V. S., 1971).

Cerințe față de sol. Cînepa necesită soluri bogate în humus și elemente nutritive, inclusiv calciu, cu pH de 6,8—7,5. Solurile lutoase și luto-argiloase, profunde, structurate, cu bun raport între apă și aer sînt foarte bine valorificate de cînepă. Apa freatică trebuie să fie la 100—200 cm adîncime. Terenul va fi uniform ; orice diferențiere (de fertilitate, grosime a stratului arabil, substrat pietros sau impermeabil) se traduce în variații ale înălțimii și grosimii plantelor, culorii plantelor etc. (cînepa este o excelentă indicatoare a fertilității solului, inclusiv a omogenității sale pe profil).

Cele mai indicate soluri pentru cînepă sînt cernoziomurile (în primul rînd cele freatic-umede), lăcoviștile, solurile aluviale fertile și omogene, rendzinele (Ceapoiu N., 1958). Reușește și pe soluri brune de diferite subtipuri. Nu sînt indicate solurile nisipoase, pietroase, erodate, precum și cele foarte grele, impermeabile.

Planta valorifică bine și turbăriile, cu nivel freatic mai adînc de 70—80 cm, cu condiția unei fertilizări adecvate (inclusiv cu microelemente). După Ceapoiu N. (1958), cînepa trebuie considerată ca o plantă pionier pe terenuri înmălștinate pe care, prin cultură repetată, le poate aduce în stare culturală mai bună.

6.3.1.6. ZONE ECOLOGICE

Zonarea ecologică a cînepii în țara noastră este reprezentată în figura 6.6.

Zona foarte favorabilă cuprinde practic toată cîmpia de vest (în primul rînd văile Carasului, Timișului, Mureșului, Crișurilor și Erului), cîmpiile Someșului, Mureșului (în amonte de Blaj) și Tîrnavelor în Transilvania, Cîmpia Siretului (spre amonte de Bacău) și a rîului Moldova. În perioada de vegetație a cînepii temperatura medie este de 16—18°C, iar precipitațiile de 300—550 mm, cu circa 48—50 zile cu ploaie. Solurile predominante sînt cernoziomuri, aluviuni și lăcoviști.

Zona favorabilă (I și II) se întinde în vecinătatea cîmpiei de vest, în tot podișul Transilvaniei (inclusiv depresiunile), în Moldova, în Podișul getic și nordul Cîmpiei Române (soluri brune). Precipitațiile sînt de 280—400 mm, cu 35—48 zile cu ploaie, în timpul perioadei de vegetație, temperaturile medii între 15,9 și 18,2°C, solurile sînt mult mai variate : cernoziomuri, brune, aluviale etc.

Cultura cînepii se concentrează în unități specializate din zona foarte favorabilă și favorabilă, numai pe soluri corespunzătoare, fiind astfel posibilă obținerea de producții de 10—12 t, respectiv 6—8 t/ha tulpini uscate.

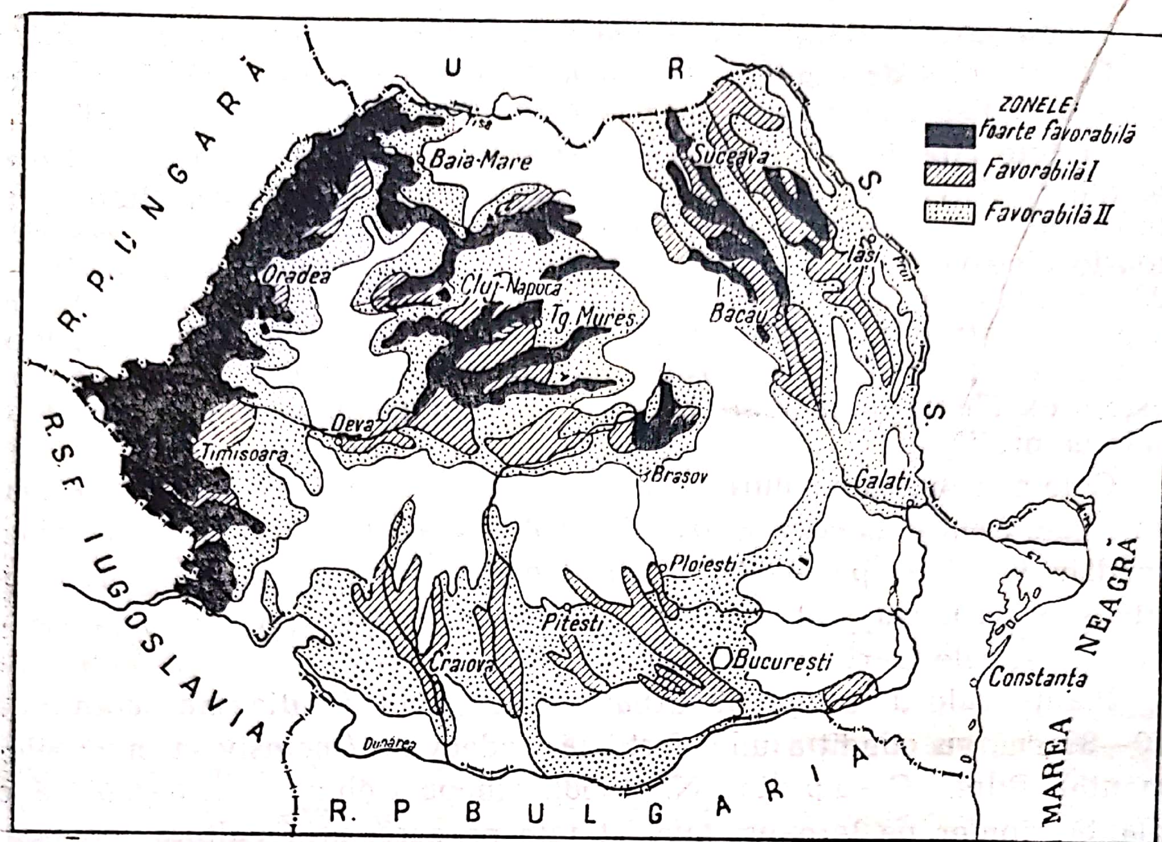


Fig. 6.6. Zonarea ecologică a cînepii în R. S. România.

6.3.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

6.3.2.1. ROTAȚIA

Monocultura la cînepă trebuie evitată din cauza proliferării dăunătorilor (molia cînepii, puricele cînepii, sfredelitotrul porumbului etc.) și a atacului de lupoaie.

Nu se poate cultiva cînepă după floarea-soarelui și tutun (atac de lupoaie), după porumb erbicidat cu triazine sau în caz de atac puternic de sfredelitor, după grîu și borceaguri care favorizează atacul moliei cînepii *(Grapholita delineana)*, protejînd larvele (dăunătorul există în toate zonele, mai puțin în Moldova). Nu se va amplasa cînepa în sole vecine cu cele care au fost cultivate în anul precedent tot cu cînepă.

Plante premergătoare indicate sînt : trifoiul, lucerna, cartoful și sfecla gunoite ; porumbul, grîul, borceagurile (dacă nu intervin restricțiile precizate mai sus) ; leguminoasele anuale, macul. În U.R.S.S. (K u z n e ț o v V. S, 1971) rezultatele cele mai bune s-au obținut după cartof, trifoi și porumb (tab. 6.12).

După cînepă reușește bine grîul de toamnă (rezultate excepționale în Banat și Oltenia) și toate celelalte culturi, evitîndu-se însă cele cu boli și dăunători comuni (floarea-soarelui, tutun).

TABELUL 6.12

INFLUENȚA UNOR PLANTE PREMERGĂTOARE ASUPRA PRODUCȚIEI DE TULPINI ȘI FUIOR LA CÎNEPĂ (media pe 3 ani)

Premergătoare	Tulpini uscate (kg/ha)	Total fuior (kg/ha)	Fuior lung (kg/ha)
Cartof	9 160	1 799	1 550
Porumb	9 120	1 690	1 460
Trifoi	8 540	1 730	1 440
Grîu	7 680	1 288	1 070
Cînepă	5 640	910	770

6.3.2.2. FERTILIZAREA

Cînepa este o mare consumatoare de elemente nutritive. La o producție de 10 000 kg/ha tulpini, ea folosește din sol (după Ceapoiu N.) 120—140 kg azot, 40—45 kg fosfor, 64—70 kg potasiu și 157—190 kg calciu. În ceea ce privește raportul N : P : K de consum, acesta este de 1 : 0,3 : 0,5—0,6. De remarcat consumul mare de calciu, element ce influențează puternic producția de tulpini și de fibră.

Necesitatea fertilizării la cînepă decurge atît din consumul ridicat cît și din cîteva particularități biologice : sistem radicular redus, perioadă de vegetație scurtă (115—125 zile pînă la recoltarea pentru fibră) și acumularea în a doua jumătate a perioadei de vegetație a 70—75% din totalul substanței uscate. Cînepa impune atît o fertilizare puternică, cît și o împrăștiere uniformă a îngrășămintelor.

Azotul influențează cel mai puternic producția de tulpini și fibră, sporurile obținute variind de la 15—40% pe cernoziomuri pînă la 100—174% pe soluri brune (experimentări efectuate de Săulescu N. și Ceapoiu N., citați de Bîlteanu Gh., 1974).

Cantitatea de azot ce trebuie folosită pe cernoziomuri este de 80 kg/ha s.a., atunci cînd premergătoare sînt cerealele păioase. După prășitoare se adaugă 10—15 kg/ha, după cum în cazul premergătoarelor leguminoase se scad 20—30 kg/ha. Pe soluri brune și podzoluri, comparativ cu cernoziomurile, se folosesc cantități mai mari cu 10—20 kg/ha (Hera C. și Borlan Z., 1975). În felul acesta, la cînepa de fuior se fertilizează cel mai adesea cu 80—110 kg azot s.a./ha (MAIA — ASAS, 1978). Cînd se depășesc 120 kg azot/ha scade procentul de fibră și proporția de fibră lungă, fasciculele sînt laxe, rezistența fibrei este diminuată.

Îngrășămintele cu azot care dau cele mai bune rezultate sînt (în ordine descrescîndă) : nitrocalcar, îngrășăminte complexe, uree — pe soluri acide ; azotat de amoniu, uree, complexe — pe soluri neutre.
Momentul cel mai potrivit de administrare a îngrășămintelor cu azot este primăvara, la pregătirea patului germinativ.

Fosforul și *potasiul* au influență mai mică asupra producției de tulpini, dar măresc randamentul de fibră și îmbunătățesc însușirile tehnologice ale acesteia (structură, rezistență, elasticitate etc.). Potasiul mărește și rezistența tulpinilor la frîngere.

În condițiile de cultură din țara noastră se administrează 50—70 kg/ha fosfor (în funcție în primul rînd de rezervele solubile din sol). Aplicarea se face sub arătura de bază. O parte din fosfor se poate da primăvara. Se folosesc îngrășăminte complexe sau superfosfatul.

Potasiul se administrează sub arătură, în primul rînd pe soluri necernoziomice. După rezervele de potasiu ușor solubile se fertilizează cu (0*)30—80 kg/ha potasiu s.a., din sulfat de potasiu, sare potasică sau îngrășăminte chimice complexe.

Cînepa valorifică foarte bine *gunoiul de grajd* administrat direct sau la planta premergătoare.

Se folosește gunoiul de grajd direct pentru cînepă cînd acesta urmează după cereale păioase sau rapiță. Se recomandă circa 20 t/ha în zone subumede și 30 t în zone umede. Cantități mai mari duc la scăderea producției de fibră și înrăutățirea însușirilor tehnologice. Producții ridicate și de bună calitate se obțin atunci cînd împreună cu gunoiul de grajd se administrează (tot sub arătură) 40—60 kg/ha fosfor s.a. În primăvară se fertilizează cu o cantitate de azot variind între 40 și 60 kg/ha (mai puțin 1,5 kg N pentru fiecare tonă de gunoi de grajd). Nu se mai folosesc îngrășăminte cu potasiu.

Cînd cînepa urmează după cartof, sfeclă sau porumb, gunoiul de grajd se aplică la aceste premergătoare. Corectarea dozelor de îngrășăminte chimice se face reducînd (față de fertilizarea minerală) cîte 1 kg azot pentru fiecare tonă de gunoi de grajd folosită la premergătoare ; nu se administrează îngrășăminte potasice ; nu se fac corecții la fertilizarea cu fosfor.

Gunoiul de grajd asigură sporuri de producție de fibră de cînepă de 20—110%, cele mai sigure și economice sporuri obținîndu-se pe lăcoviști și soluri brune (C e a p o i u N., 1974).

Pe soluri mlăștinoase sau turboase, unde cînepa poate fi o plantă pionier, o mare atenție trebuie să se dea îngrășării cu microelemente : bor, mangan, cupru (B î l t e a n u Gh., 1974).

6.3.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Cînepa reacționează puternic la mobilizarea adîncă a solului și la executarea arăturii de bază (la 25—28 cm) cît mai repede după recoltarea plantelor premergătoare. Pe vertisoluri (smolniță) și pe alte soluri grele

* Nu se fertilizează cu potasiu pe soluri necarbonatate cu peste 22 mg K_2O/100 g sol.

(de exemplu, pe lăcoviştile din Banat), cînepa impune chiar executarea a două arături. O altă cerinţă specifică este introducerea sub brazdă a resturilor vegetale (după recoltarea cartofului, sfeclei sau porumbului se lucrează întîi cu grapa cu discuri şi apoi se ară). Sporuri de producţie se obţin la întreţinerea arăturii prin nivelarea şi grăpare pînă tîrziu în toamnă.

Pregătirea patului germinativ în primăvară trebuie făcută la adîncimea de 5—6 cm, ceea ce se realizează cel mai bine cu combinatorul.

6.3.2.4. SĂMÎNŢA ŞI SEMĂNATUL

Sămînţa de cînepă trebuie să aibă puritate minimă de 96% (fără seminţe de lupoaie) şi capacitate germinativă minimă de 80% (sporuri sigure de producţie se obţin cînd facultatea germinativă depăşeste 90% — Ceapoiu N., 1974). Se foloseşte sămînţa din anul precedent. Sămînţa mai mare, cu MMB peste 20—22 g (realizată prin selectare), asigură producţii de fibră mai mari cu pînă la 30% (Kuzneţov, 1971). La noi în ţară, utilizarea fracţiunilor de sămînţă cu masa mai mare va fi posibilă pe măsura dezvoltării reţelei naţionale de producere de sămînţă.

Materialul de semănat se tratează cu fungicide (Criptodin 3 kg/t) şi corbifuge.

Semănatul se face cînd temperatura în sol, la 5—7 cm adîncime, s-a stabilizat la 8—9°C (practic înaintea semănatului porumbului). La semănatul prea timpuriu plantele suferă din cauza temperaturilor scăzute, cresc încet şi nu ating înălţimea normală. Pagubele produse de purici sînt mai mari. Prin întîrzierea semănatului se favorizează atacul moliei, se scurtează perioada de vegetaţie, plantele înfloresc prematur. Nerespectarea epocii de semănat determină întotdeauna producţii mai mici de tulpini şi fibră şi însuşiri tehnologice inferioare.

Densitatea la semănat este de circa 450 boabe germinabile/m² (tab. 6.13). Această densitate se asigură cu 85—95 kg sămînţă/ha (cantitatea creşte pînă la 100—115 kg dacă sămînţa este mai mare sau se depăşeste densitatea de 450 boabe germinabile/m²).

TABELUL 6.13

DENSITĂŢI DE SEMĂNAT
LA CÎNEPA PENTRU FIBRĂ (M.A.I.A., 1977)

Pregătirea patului germinativ	Epoca de semănat	Boabe germinabile la m²
Bună	optimă	400
	întîrziată*	425
Mijlocie	optimă	425
	întîrziată	450

* După 15 aprilie în cîmpia de vest şi sud, după 25 aprilie în zonele mai umede şi mai răcoroase.

Distanța de semănat între rînduri cea mai potrivită este de 12,5 cm. Se seamănă cu semănătorile SUP-21 sau SUP-48.

Adîncimea de semănat este 3—4 cm. Pe soluri mai ușoare sau în primăveri secetoase se poate ajunge la 5—6 cm adîncime.

După semănat se grăpează, pentru a nu lăsa vizibile rîndurile, limitînd astfel pagubele produse de ciori, porumbei etc.

6.3.2.5. LUCRĂRI DE ÎNGRIJIRE

Pe soluri mijlocii, bine structurate și în cazul pregătirii corecte a solului (lipsă de îmburuienare), cînepa poate reuși bine fără alte lucrări de îngrijire efectuate la sol.

Totuși, există situații care impun măsuri de întreținere a culturilor. Dacă semănatul se face în teren afînat sau în primăveri secetoase trebuie efectuat un tăvălugit imediat după semănat. Apariția crustei în perioada de la semănat la răsărit impune intervenția cu grapa sau tăvălugi stelați. După răsărire, buruienile perene cu înmulțire vegetativă (pălămidă, susai, urda vacii etc.) se înlătură prin plivire (erbicidele specifice — v. cînepa pentru sămînță — se utilizează rar la cînepa de fuior, deoarece aceasta suferă mai puțin din cauza îmburuienării cu specii anuale).

Măsurile specifice contra dăunătorilor au o mult mai mare importanță. Combaterea puricilor se face în prajma răsăritului (de regulă, cu Heclotox). Împotriva moliei cînepii *(Grapholita delineana)*, în afara rotației se intervine, în zonele infestate, prin tratamente chimice cu Fosfotox R-35 sau Soumithion. Se face un tratament de avertizare și încă două tratamente ulterioare, la intervale de cîte 12—15 zile

6.3.2.6. RECOLTAREA

Cînepa pentru fuior se recoltează la sfîrșitul înfloririi plantelor mascule, atunci cînd trecînd prin lan se constată că nu se mai scutură polen (tab. 6.14, după Bîlteanu Gh., 1974). Recoltarea prematură

TABELUL 6.14

CONȚINUTUL ȘI PRODUCȚIA DE FIBRĂ LA CÎNEPĂ, COMPARATIV CU SFÎRȘITUL ÎNFLORIRII PLANTELOR MASCULE (%)

Momentul recoltării	% de fibră cinepă în tulpini uscate	Fibră kg/ha			
		Total		Fibră lungă	
		kg	%	kg	%
Începutul înfloririi	13,05= 87	1 170	78,6	873	71,9
Înflorirea în masă	13,70= 94	1 302	87,5	1 004	82,7
Sfîrșitul înfloririi (scuturării polenului)	14,92=100	1 488	100	1 214	100

duce la obținerea unor producții mai mici de fibră și în același timp însușirile tehnologice (cu deosebire rezistența) sînt inferioare.

Întîrzierea recoltatului este și ea foarte dăunătoare. Cele mai mari pierderi sînt determinate de degradarea tulpinilor. În același timp, fibra pierde din finețe și devine aspră și casantă. După datele Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare (1973), venitul net obținut de unitățile agricole cultivatoare de cînepă scade din cauza întîrzierii recoltatului și declasării tulpinilor cu pînă la 2 000 lei/ha.

In multe unități, cînepa se recoltează manual. Tulpinile se taie la înălțimea de 4—6 cm cu secera sau cu cosoare speciale și se lasă pe sol în mănunchiuri de 15—20 cm grosime așezate răsfirat în X (foarfecă), pentru uscare. Cînd partea superioară s-a îngălbenit, snopii se întorc pe partea cealaltă și se usucă încă 2—3 zile (în total uscarea durează pînă la 4—8 zile). Urmează scuturarea de frunze* și legarea snopilor : în două locuri dacă sînt mai lungi de 100 cm și o singură dată la cei mai scurți.

Recoltatul mecanizat se face cu mașina JSK-2,1. După tăiere, tulpinile rămîn pe sol în strat subțire (așezate aproximativ perpendicular pe direcția de înaintare a mașinii). După uscare se procedează ca în cazul recoltării manuale : desfrunzire și legare în snopi. Productivitatea mașinii, folosită la acest procedeu fără aparatul de legare, este 4—5 ha/schimb.

Pentru a folosi mașina JSK-2,1 cu aparatul de legare a tulpinilor este necesar să se facă defolierea cînepii. Produsul defoliant utilizat este Purivel (metoxuron + emulgator), în cantitate de 6—8 kg/ha (în care 80% metaxuron și 20% adjuvant emulgător). Se fac aviotratamente cu 100—150 l soluție/ha. Tratamentele se fac dimineața (pînă la ora 10) sau seara (după ora 17), deoarece în mijlocul zilei aerul uscat și temperatura ridicată duc la cristalizarea produsului la suprafața frunzei, care rămîne astfel inactiv. Produsul Purivel acționează pe bază de selectivitate morfologică : tulpinile au de 10 ori mai puține stomate la unitatea de suprafață — comparativ cu frunzele — și sînt astfel protejate (absorb foarte puțină soluție).

Momentul efectuării tratamentului este la culoarea verde-gălbuie a frunzelor și tulpinilor mascule (10—15 zile de la începutul scuturării polenului, ceea ce înseamnă 10—12 zile, înainte de recoltare sau de sfîrșitul înfloririi). Acest moment trebuie ales și în funcție de starea vremii, deoarece precipitațiile de peste 5 mm, care survin în primele 4—6 ore după tratament, determină ineficacitatea produsului. De remarcat că întîrzierea tratamentului pînă la degradarea clorofilei în plantele mascule nu mai asigură defolierea. Tratamentul prematur, cînd frunzele plantelor mascule sînt de culoare verde normală, depreciază fibra, iar producția este mai mică.

La tratamentele corecte, defolierea are loc în 10—12 zile, în proporție de 85—100%.

Se poate folosi pentru defoliere și cloratul de magneziu, 15—17 kg/ha, în 200 l apă, care produce uscarea și defolierea în 5—6 zile.

---

* Frunzele trebuie înlăturate, deoarece clorofila depreciază fibra prin pătarea în timpul topirii. Topitoriile nu recepționează tulpini nedesfrunzite.

În urma defolierii, mașina JSK-2,1 recoltează direct tulpinile și le leagă în snopi, care se așază în glugi pentru uscare. Productivitatea mașinii este în acest caz de 1,5 ha/schimb.

Din anul 1976 s-a omologat mașina românească de recoltat cînepă MRC-2,4, cu o productivitate de 7—8 ha/schimb, care lasă tulpinile în brazdă subțire pe sol. Există și un model (preconizat la Întreprinderea de cînepă Palata-Bihor) pentru a strînge, a defolia și a lega mecanic tulpinile în snopi. Acest model a dat rezultate bune și pentru manipularea cînepii la topitorii.

6.3.3. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A CÎNEPII PENTRU SĂMÎNȚĂ

6.3.3.1. ZONAREA CULTURII. PLANTE PREMERGĂTOARE. FERTILIZARE

Cînepa de sămînță se cultivă numai în unități agricole din zona foarte favorabilă (Cîmpia de Vest, Transilvania, Nord-Vestul Moldovei, partea nordică a Cîmpiei Române și sudul Podișului Getic), sub îndrumarea stațiunilor Lovrin, Oradea, Turda, Popăuți și Șimnic. În toate aceste zone climatul mai umed și cu mai puține zile tropicale asigură o bună vegetație plantelor femele în intervalul iulie-septembrie. Se vor evita terenurile grele, care formează crustă și nu permit un răsărit rapid și uniform.

Cele mai bune premergătoare sînt trifolienele, ierburile perene, leguminoasele anuale pentru boabe, rapița, cartoful, sfecla. După grîu se cultivă numai cînd acesta este precedat de plante care limitează atacul de molie (de exemplu, plante furajere). Nu se va cultiva după porumb (chiar neerbicidat cu triazine), deoarece sfredelitorul porumbului, debilitînd tulpina de cînepă în care face galerii, duce la ruperea și uscarea inflorescențelor înainte de maturare.

Distanța față de alte culturi cu cînepă este de minimum 1 km în cadrul aceluiași soi și de 4 km față de alte soiuri. Revenirea cînepii de fuior pe același teren este posibilă după minimum 5—6 ani (C e a p o i u N., 1974).

Aplicarea îngrășămintelor, comparativ cu cînepa de fuior, se face ținînd seama de următoarele particularități: densitatea culturii este de 4—5 ori mai mică, deci și cantitatea totală de îngrășăminte va fi mai redusă; raportul NPK va fi modificat în favoarea fosforului și potasiului, care favorizează producția de sămînță și limitează creșterile vegetative excesive.

Pe soluri mai fertile, cu peste 3% humus, fertilizarea cu îngrășăminte chimice se face la raportul NPK de 1 : 1 : 0,8—1, folosind cîte 50—70 kg de azot și fosfor și 40—50 kg potasiu. Pe solurile mai sărace, cantitățile de azot cresc la 80—90 kg/ha, raportul NPK devenind cel mai adesea 1,5 : 1 : 0,8—1.

Cele mai bune rezultate se obțin cu îngrășăminte complexe ternare, administrate sub arătură de bază și cu corecții de raporturi NPK prin

fertilizare la pregătirea patului germinativ sau la semănat. O parte din azot se poate da și la una din prașile (înainte de butonizare), folosind echipamentul F-6.

Se poate face și fertilizarea organo-minerală : 15—25 t gunoi de grajd bine fermentat, plus 150—200 kg superfosfat încorporate sub arătură ; se adaugă la pregătirea patului germinativ sau la semănat 100 kg îngrășămînt binar 23 : 23 : 0.

Se va acorda o foarte mare atenție administrării uniforme a îngrășămintelor.

6.3.3.2. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

În scopul difuzării mai rapide în cultură a noilor soiuri și asigurării unor cantități mai mari de sămînță se admit și culturi semincere pentru obținerea înmulțirilor a II-a și eventual a III-a. Sămînța trebuie să aibă însușirile minime prevăzute în standard (v. cînepa pentru fibră).

Epoca și *adîncimea de semănat* sînt identice cu cele ale cînepii de fuior.

Densitatea și *distanța de semănat* sînt variabile. La densități mai mici se realizează coeficienți mai mari de înmulțire a semințelor, dar sămînța este mai puțin uniformă ca mărime, coacere, germinație, culoare etc., după cum recoltarea mecanizată e dificilă datorită tulpinilor groase. Distanța între rînduri este determinată și de sistema de mașini din unitate : 45 cm pentru tractoare L-445 și cultivatoare pentru plante tehnice ; 60—70 cm pentru tractorul U-650 și similare.

Se poate semăna și în benzi, la 45 cm între rînduri și 60—70 cm între benzi (de regulă, 4 rînduri în bandă), folosind tractorul U-650 și semănătoarea SPC-6 ; sau în rînduri duble la 45 + 12,5 (15) cm sau 60 + 12,5 (15) cm, cu semănătoarea SUP-21 sau SUP-48. În ultimul caz se obține și o bună producție de fibră, cultura fiind numită „mixtă" (pentru sămînță și fibră). Pe solurile aluviale (la I.A.S.-Ciocănești, Ialomița), B î r n a u r e V. și C o s t a c h e D., 1971, au obținut cele mai bune rezultate, la producția de sămînță și fibră, prin semănatul la 60 + 20 cm.

Limita de variație a numărului de boabe germinabile/m² este 60—125, iar cantitatea de sămînță corespunzătoare este de la 12 la 25 kg/ha.

6.3.3.3. LUCRĂRI DE ÎNGRIJIRE

Cînd se seamănă cu semănătorile SUP-21 sau SUP-48 se tăvălugește imediat după semănat. Cîmpurile semănate cu SPC-6 se grăpează imediat, pentru a înlătura urmele rîndurilor și a evita pagubele produse de păsări.

Între semănat și răsărit, după ploi puternice, se poate forma crustă, situație în care se intervine cu grapa sau cu tăvălugi stelați. În preajma răsăritului, se combat puricii prin prăfuire cu Heclotox sau Duplitox, 20—30 kg/ha.

Prășitul este o lucrare foarte importantă la cînepa pentru sămînță. În mod normal se efectuează 2—3 prașile mecanice între rînduri și 1—2 prașile manuale pe rînd.

Răritul se poate face numai la culturi care se recoltează manual. La culturile mecanizate urmărindu-se obținerea de tulpini mai fine, răritul nu este indicat.

Polenizarea suplimentară aduce sporuri de sămînță de pînă la 150 kg/ha. Se face manual prin trecerea prin lan cu o funie prinsă pe 2 suporți, cu care se lovește vîrful plantelor. Operația se face cînd 25—30% din plante sînt înflorite și se repetă la 2—3 zile.

Alte lucrări de îngrijire specifice sînt : scoaterea din lan și arderea plantelor atacate de lupoaie, combaterea moliei cînepii (1—2 tratamente), eliminarea plantelor mascule cu talie mică și înflorire precoce, înainte de a elibera polenul, eliminarea plantelor femele cu talie mică.

Principalele *amestecuri de erbicide* ce pot fi folosite *la cînepa de sămînță* sînt prezentate în tabelul 6.15. Erbicidele se aplică la pregătirea patului germinativ, încorporîndu-se la 3—4 cm adîncime, în cazul amestecurilor cu Dual și la 6—8 cm adîncime, la cele cu Balan. Combaterea buruienilor este parțială, fiind necesară și o prașilă între rînduri, cînd plantele au 40—50 cm înălțime.

TABELUL 6.15

ERBICIDE FOLOSITE LA CULTURA CÎNEPII
(M.A.I.A., 1978)

Amestecuri	Produs comercial (l sau kg/ha)	
	Sol 2–3% humus	Sol cu peste 3% humus
Dual 500 EC+ Patoran 50 WP	3,0–4,0 3,0–3,5	4,0–5,0 4,0–5,0
Dual 500 EC+ Afalon 50 WP	3,0–4,0 2,0–3,0	4,0–5,0 3,0–4,0
Balan 20% EC+ Patoran 50 WP	5,0–6,0 3,0–3,5	5,0–6,0 4,0–5,0
Balan 20% EC+ Afalon 50 WP	5,0–6,0 2,0–3,0	5,0–6,0 3,0–4,0

6.3.3.4. RECOLTAREA ȘI PĂSTRAREA SEMINȚELOR

Momentul de recoltare al cînepii de sămînță este atunci cînd în treimea inferioară a inflorescenței fructele au căpătat culoarea și luciul caracteristic și se văd cu ochiul liber (nu mai sînt învelite de bracteole).

Fructele din treimea mijlocie a inflorescenței au culoarea caracteristică, dar sînt încă învelite, iar cele de la vîrf au culoarea gălbuie.

Recoltarea manuală, încă practicată, constă în tăierea tulpinilor, legarea lor în snopi și așezarea în piramide pentru uscare, timp de 6—8 zile, după care se bat manual și se vîntură pe loc.

Recoltatul mecanizat se poate face într-o singură fază, cu combina de cînepă KKP-1,8 sau cu combina C-12, modificată în acest scop. Defolierea prealabilă este obligatorie și se face cu Purivel (4—6 kg/ha în 150—300 l apă), în momentul cînd primele semințe capătă culoarea caracteristică (circa 10—12 zile înainte de recoltare). Se mai pot folosi clorat de magneziu (25 kg/ha în 200 l apă) sau Reglone (4 l/ha în 400 l apă), tratamentul efectuîndu-se cu 6—7 zile înainte de recoltare (cînd semințele au culoarea caracteristică în treimea inferioară).

Recoltarea în două faze constă în tăierea cu secerătoarea-legătoare JSK-2,1, uscarea timp de 5—6 zile și treieratul cu batoza MLK-4,5 sau combina C-12 modificată.

Dacă unitățile dispun de forță de muncă, se recomandă recoltarea separată a plantelor mascule după scuturarea polenului. Astfel se obține o producție bună de fibre, iar producția de sămînță crește și recoltatul se face mai ușor.

În vederea păstrării, semințele trebuie complet curățate de resturile de inflorescență și de semințele verzi, după care se mențin în strat de 15—20 cm pînă la umiditatea de 9%. Numai după aceea se pot păstra în straturi de pînă la 100 cm sau în saci.

6.4. PRELUCRAREA INULUI ȘI CÎNEPII ÎN TOPITORII

Separarea fibrelor de partea lemnoasă a tulpinii se realizează în întreprinderi specializate, în care inul și cînepa suferă operațiunile : depozitare, decapsulare (numai inul), topire, uscare, prelucrare la turbină (melițare) și sortarea fibrelor.

Depozitarea pe categorii de calitate se face pe platforme betonate, în șire cu streașina lată și vîrf înalt, pentru favorizarea scurgerii apei din precipitații.

Decapsularea inului se realizează cu utilajele denumite decapsulatoare, care separă capsulele cu o productivitate pe schimb de 9—11 tone in brut. Cu excepția așezării snopilor pe banda de alimentare a decapsulatorului, celelalte operațiuni ale decapsulării sînt automatizate. Simultan cu decapsularea se face și „desămînțarea" (treieratul) capsulelor, iar sămînța se transportă cu aer comprimat, prin tuburi metalice, la stația de sortare. Pleava se transportă tot cu curenți de aer în ciclonul de liniștire al depozitului, iar tulpinile decapsulate se depozitează în șire.

Randamentele la decapsulare variază în funcție de soi, condițiile anului și calitatea inului brut, realizîndu-se obișnuit : 70—80% tulpini, 15—25% capsule și 3—5% încîlcitură. La desămînțarea capsulelor rezultă : 35—45% sămînță, 50% pleavă și 5—15% pierderi.

Sămînța din prima categorie se livrează unităților cultivatoare, celelalte categorii merg la fabricile de ulei de in. Semințele cu 9% umiditate se păstrează în saci și în magazii uscate.

Topitul urmărește distrugerea „cimentului pectic" care leagă fibrele de țesuturile tulpinii. Se realizează prin metode : biologice, chimice și fizice.

Topitul biologic, generalizat în toate țările cultivatoare, prezintă avantajul că nu modifică însușirile naturale ale fibrelor. Descompunerea cimentului pectic se realizează de către bacterii la topitul biologic în apă și de către ciuperci la topitul la rouă.

Topitul biologic anaerob în apă se bazează pe dezagregarea substanțelor pectice de către bacteria *Bacillus amyllobacter,* care se găsește obișnuit pe tulpini, se înmulțește în apa de topit, de unde prin stomate sau crăpăturile tulpinilor ajunge în scoarță. Se deosebesc trei etape principale ale topitului anaerob : *a)* îmbibarea tulpinilor cu apă și umflarea acestora ; *b)* înmulțirea în apa bazinului a microflorei secundare care descompune substanțele organice solubile din tulpini cu degajarea bioxidului de carbon, a hidrogenului și cu formarea unei spume abundente pe suprafața apei ; *c)* topitul propriu-zis, a cărui durată depinde de temperatura apei, de grosimea și epoca recoltării tulpinilor. Cu cît tulpinile sînt mai subțiri și mai lignificate (recoltate mai tîrziu) se topesc mai greu. În funcție de acești factori, topitul anaerob necesită 110—150°C, rezultate din însumarea mediilor zilnice a temperaturii apei. La temperatura optimă activității bacteriilor (35—37°C), topitul durează 3—4 zile. Cînd se face în apă rece, procedeu practicat încă în unele topitorii de cînepă, topitul durează 6—8 zile în timpul verii și 30—40 zile în lunile de primăvară și toamnă. Apa în care se topesc tulpinile trebuie să fie curată (fără mîl în suspensie), aerată, să nu conțină săruri de fier, de mangan și nici cantități mari de calciu sau de magneziu, să aibă *p*H-ul moderat alcalin. În timpul topitului apa se primenește, înlocuindu-se circa 25% din volumul ei în fiecare zi cînd topitul se face în apă caldă și la două zile cînd se face în apă rece.

Topitul biologic aerob în apă consta în separarea fibrelor de țesuturile tulpinii prin activitatea bacteriei pectinolitice aerobe *Bacillus comessi,* izolată și folosită prima dată de către Rossi în Italia la începutul acestui secol. Aerarea apei se realizează cu aer comprimat trimis în bazine prin conducte la ejectoare sau aeratoare mecanice care-l dispersează în particule fine de 0,6—1,3 microni. Comparativ cu topitul biologic anaerob, topitul aerob prezintă următoarele avantaje : lichidul de topit se poate reutiliza de mai multe ori (un sezon întreg), durata topitului se reduce la două zile, apa trebuie încălzită numai la umplerea bazinului, deoarece în continuare temperatura se menține cu căldura biologică rezultată din activitatea bacteriilor, consumul de apă industrială pe întreg sezonul de topit nu depășește 26% din cantitatea folosită la topitul anaerob, iar drept urmare și cantitatea de apă reziduală se reduce cu peste 95%, nu se poluează atmosfera cu mirosul neplăcut de la topitul anaerob, se îmbunătățesc atît condițiile de muncă ale lucrătorilor, cît și calitatea fibrei. Dintre dezavantajele topitului aerob se remarcă : culoarea mai închisă a fibrelor și consumul mai mare de energie electrică. Topitul aerob se extinde pe scară tot mai largă și în țara noastră, cu tendința de a înlocui în totalitate topitul anaerob.

Topitul biologic anaerob şi aerob în apă se realizează în bazine construite din beton amplasate în aer liber sau în hale.

Uscarea tulpinilor topite. La sfîrşitul topitului în apă, după ce tulpinile se spală cu un jet de apă pentru îndepărtarea mucilagiului, containerele cu tulpini sau snopii se scot din bazine. În topitoriile moderne, care practică uscarea artificială, tulpinile se transportă pe benzi rulante de la bazine direct la storcătorul mecanic. La scoaterea din bazine tulpinile au 350% apă faţă de greutatea lor uscată. De la storcătorul mecanic, tot pe benzi transportoare, tulpinile trec în instalaţia de uscare cu aer cald. Toate operaţiunile de scoatere, stoarcere, uscare şi depozitare a tulpinilor topite se realizează în flux continuu. Uscarea pe cale naturală se realizează pe cîmpurile de uscare, unde fiecare snop se aşează sub formă de piramidă (desfăcut în evantai la bază). Pe vreme însorită, uscată şi cu vînt uşor, uscarea naturală durează 4—5 zile, iar pe vreme răcoroasă şi umedă 2—3 săptămîni. Tulpinile topite, cu 14% umiditate, se depozitează în şoproane, pentru aşa-numita „odihnă", de minimum 7—10 zile, în care umiditatea se uniformizează în masa tulpinilor, iar la meliţare rezultă mai mult fuior de calitate decît în cazul meliţării tulpinilor „neodihnite".

Topitul la rouă se practică numai la inul de fuior în zone cu rouă abundentă, fiind generalizat în ţările cultivatoare din nordul Europei. Inul smuls rămîne în pale subţiri, timp de 3—5 săptămîni pe terenul care s-a cultivat. În cazul topitului la rouă, după ce s-a semănat inul, perpendicular pe rîndurile acestuia se însămînţează *Lolium perenne* sau *Festuca pratensis*, care pînă la smulgerea inului ajung la înălţimea necesară formării covorului ierbos necesar topitului. În anul următor, gramineea se foloseşte ca pajişte ori fîneaţă.

În topitul la rouă, descompunerea pectinei din ţesuturile tulpinii se realizează de ciupercile: *Rhizopus nigricans, Mucor plumbeus, Cladosporium herbarum.* Topirea uniformă la rouă necesită întoarcerea palelor după 1,5—2 săptămîni. Sfîrşitul topitului la rouă se determină pe snopi de probă, care se prelucrează la turbină.

Smulgerea inului ce se va topi la rouă trebuie efectuată cu maşina LKV-4T, care efectuează simultan şi decapsularea plantelor. Topitul la rouă este posibil şi în ţara noastră, în zonele situate la 400—600 m altitudine, în care cad anual 600—700 mm precipitaţii, iar în august-septembrie roua se menţine minimum 12 din 24 ore, temperatura rămîne în jur de 15—16°C, fără variaţii bruşte şi vînturi uscate.

Topitul la rouă prezintă marele avantaj că este mult mai puţin costisitor decît topitul în apă, deoarece nu necesită investiţii pentru bazine, conducte de apă, energie pentru încălzirea apei şi se suprimă manipulările de încărcare-descărcare-depozitare, prin care se produc pierderi şi se consumă forţă de muncă manuală.

Prelucrarea la turbină, este denumită impropriu şi „meliţare", de la vechea meliţă manuală folosită la „bătutul" tulpinilor topite, pentru separarea fuiorului de partea lemnoasă a tulpinii. Turbinele folosite în ţara noastră, produse de uzinele „Nicovala" din Sighişoara, sînt alcătuite din două secţii de meliţare, cu viteză variabilă de rotaţie a tamburilor cu cuţite de oţel, care curăţă fuiorul de puzderie şi separă cîlţii. În prima secţie de meliţare, tulpinile intră trecînd în prealabil printre 6—8 cu-

pluri de cilindri canelați, care rup partea lemnoasă în fragmente mici (0,5—1 cm). Turbina prelucrează pe schimb 3,2—4,8 tone tulpini de in sau 6,4—9,6 tone tulpini de cînepă. Fuiorul rezultat de la turbină trece în sala de sortare. Cîlții rămîn cu multă puzderie aderentă și prelucrarea lor continuă la scuturător, apoi trec printr-un uscător și „înnobilator", ale cărui cupluri de cilindri canelați înlătură puzderia.

Sortarea fuiorului se face în funcție de: lungime, culoare, rezistență la rupere, procentul de puzderie aderentă și „tușeul fibrelor", însușiri care se apreciază de către sortatori calificați. Cîlții se sortează numai după: rezistența la rupere și procentul de puzderie aderentă. Atît fuiorul cît și cîlții se livrează filaturilor sub formă de baloturi.

Deoarece topitul biologic este costisitor și necesită mult timp s-au făcut numeroase încercări pentru elaborarea unor procedee mai rapide și mai ieftine de separare a fibrelor de tulpini.

Topitul chimic cu soluții acide or alcaline n-a dat satisfacție, deoarece atacă atît substanțele pectice cît și fibrele.

Topitul fizic cu aburi sub presiune sau în autoclave s-a dovedit costisitor. Dintre încercările efectuate în ultimul deceniu în diferite țări, numai cele de la stațiunea din Le Plessis-Belle Ville (Franța) au condus la construirea agregatului denumit „lin-total" sau „lin-vert", care separă fibrele pe cale fizică cu cilindri canelați cuplați în serie și cu caneluri tot mai fine pe măsură ce tulpinile avansează în agregat. Fibrele rezultate prezintă multe deformări, încît se folosesc numai la țesuturi grosiere sau pentru articole „nețesute". Agregatul se folosește în Franța, Belgia, R. P. Polonă, R. P. Ungară și în țara noastră la topitoria Joseni pentru prelucrarea încîlciturii, a tulpinilor cu lungimea „sub stas" și a tulpinilor inului de ulei.

În perspectivă se prevede elaborarea unor tehnologii de prelucrare a inului și cînepii mai puțin costisitoare decît topitul biologic, tehnologii care să nu altereze însușirile naturale ale fibrelor.

6.5. BUMBACUL

6.5.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

6.5.1.1. IMPORTANȚĂ

Bumbacul este cea mai valoroasă plantă textilă. Din fibra de bumbac se fabrică tot felul de pînzeturi, vată, îmbrăcăminte și încălțăminte etc. Fibrele de bumbac sînt folosite în industria de automobile, în aviație, la fabricarea mătăsii artificiale, în industria cauciucului, în industria electrotehnică și alte ramuri industriale.

Puful ce rămîne pe sămînța de bumbac după egrenare este folosit la tapițerie, ca material izolator, la fabricarea celulozei, pălăriilor, fitilelor, covoarelor etc.

Semințele de bumbac conțin 20—27% ulei slab sicativ, cu multe întrebuințări în industrie, fiind în același timp socotit unul din cele mai

bune uleiuri pentru masă. Din uleiul de bumbac se fabrică margarină, săpun, glicerină și alte produse. Turtele de bumbac constituie unul din cele mai valoroase nutrețuri. Ele conțin însă un alcaloid, *gossypol*, toxic pentru organismul animal, cînd acestea se folosesc în cantități prea mari.

Și cojile semințelor se întrebuințează ca nutreț, însă valoarea lor nutritivă este mult mai scăzută, fiind apropiată de valoarea nutritivă a paielor cerealelor de toamnă.

Tulpinile de bumbac se întrebuințează pentru combustibil și material de construcție, iar din rădăcină se extrag diferite preparate farmaceutice. Bumbacul este o valoroasă plantă meliferă.

6.5.1.2. SUPRAFEȚE

Pe glob, bumbacul ocupă circa 34 mil. ha. Cele mai mari suprafețe semănate cu bumbac se găsesc în Asia, 16 mil. ha, după care urmează continentul american cu 10 mil. ha și apoi Africa cu 4,6 mil. ha. S.U.A. cultivă cu bumbac 4,6 mil. ha, U.R.S.S. 2,85 mil. ha, Pakistanul 1,7 mil. ha, R. P. Chineză 5,0 mil. ha, Brazilia 4 mil. ha, India 7,7 mil. ha, Egiptul 680 mii ha. Bumbacul se cultivă în peste 60 de țări.

În Europa, bumbacul se cultivă în țările din sudul continentului, pe suprafețe mici, 330 mii ha (Bulgaria 44 mii ha, Grecia 140 mii ha).

În ultimul timp, bumbacul se cultivă în țara noastră pe suprafețe experimentale în mai multe unități socialiste din sud, pe circa 3 000 ha. Fiind însă o cultură industrială de cea mai mare importanță în următorii ani suprafețele ocupate cu bumbac se vor extinde.

6.5.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Bumbacul face parte din familia *Malvaceae*, genul *Gossypium* L.

Din numărul mare de specii ale genului *Gossypium* (după M a u e r 33), importanță deosebită pentru producția de bumbac prezintă numai speciile: *G. hirsutum* L.; *G. barbadense* L.; *G. arboreum* L. și *G. herbaceum*. (fig. 6.7).

G. hirsutum este originar din Mexic și America Centrală (se cunoaște sub denumirea de „Upland"). Această specie formează baza culturilor de bumbac din S.U.A., America Centrală, U.R.S.S. și alte țări. Toate soiurile ce se cultivă în țara noastră aparțin acestei specii.

G. barbadense este specie originară din Peru și Bolivia. Produce fibre de cea mai bună calitate. Se cultivă în America de Sud (Peru și Brazilia), Egipt, U.R.S.S. Se cunoaște astăzi sub denumirea de „bumbac egiptean".

G. arboreum este specie originară din India și Indochina și se cunoaște sub denumirea de „bumbac indochinez". Se cultivă mai mult în India, Pakistan, R. P. Chineză. Este specia cea mai veche aflată în cultură.

G. herbaceum este originară din Africa. Se cunoaște în Asia sub denumirea de „Guza". Se mai cultivă în Iran, Turcia, Afganistan, India și parțial în R. P. Chineză. Este specie rustică, însă produce fibră de calitate slabă.

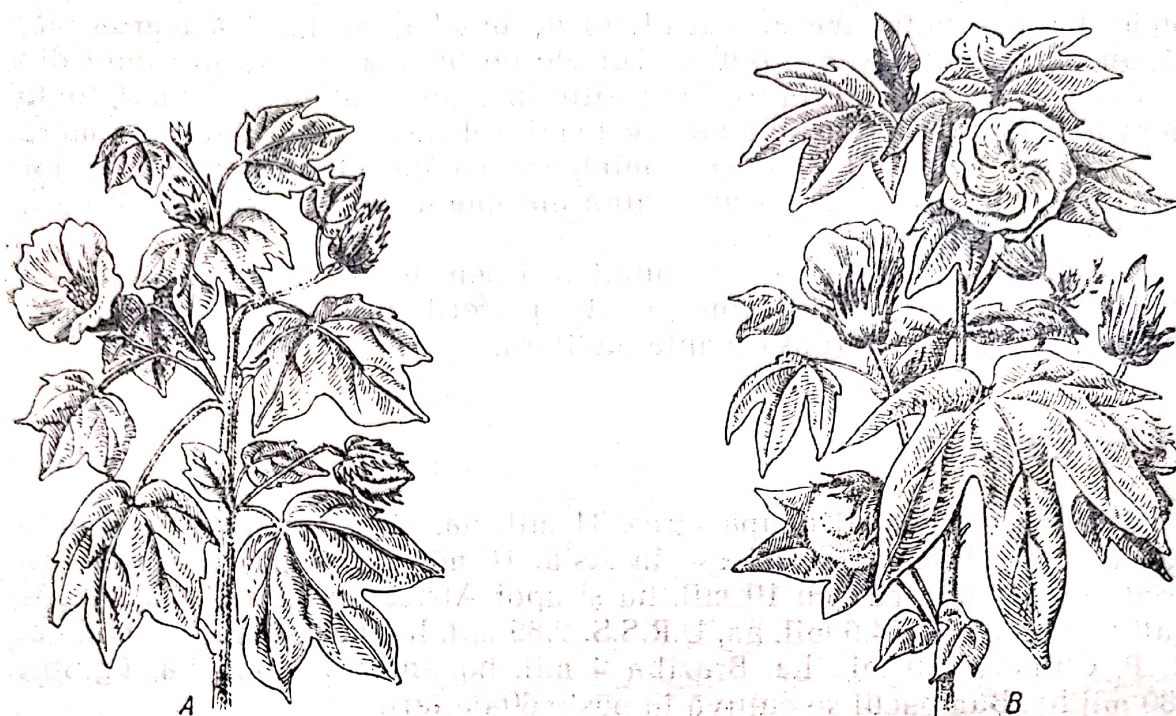


Fig. 6.7. Specii de bumbac:
A — Gossypium hirsutum ; B — Gossypium barbadense.

Soiuri. Pentru zona de cultură a bumbacului în România sînt necesare soiuri cît mai precoce, adică soiuri care să producă cea mai mare parte din recoltă înainte de brume.

În ultimii ani s-au introdus pentru experimentare soiuri de bumbac din Bulgaria și U.R.S.S. Sînt recomandate în cultură soiurile Cirpan 433 și Pavlikeni 73, originare din Bulgaria, cu perioada de vegetație cuprinsă între 140 și 148 zile.

6.5.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Rădăcina. Bumbacul are rădăcina pivotantă, care pătrunde în pămînt pînă la adîncimea de 2,5 m și chiar mai mult. Volumul total al stratului de sol ocupat de rădăcinile unei singure plante depășește 11 m^3.

Tulpina. Bumbacul are o tulpină principală și mai multe ramificații laterale (fig. 6.8). Înălțimea plantei poate fi de 50—60 cm, pînă la 6 m în patria de origine.

La bumbac întîlnim două feluri de ramuri laterale: vegetative sau monopodiale și fructifere sau simpodiale. Predominanța unora sau altora din aceste ramuri determină tipul plantei, de la plante perene autentice pînă la bumbacul anual.

Ramurile vegetative se găsesc la subsuoara primelor 2—4 frunze de la baza plantei. Ele sînt drepte, formează cu tulpina principală un unghi mic și au creștere terminală. Ramurile vegetative apar și cresc, de obicei, mai tîrziu decît ramurile fructifere. În creșterea lor, ramurile vegetative se comportă ca și tulpina principală. Ele produc ramificații fructifere, însă mult mai tîrziu decît tulpina principală. Capsulele formate

pe asemenea ramuri, în condiţiile din ţara noastră, ajung foarte rar la maturitate.

Ramurile fructifere apar pe toată lungimea tulpinii de bumbac, oricît ar creşte aceasta, începînd de la a doua, a patra frunză de la bază. Mugurul terminal al ramurei fructifere, după un anumit timp, se transformă în floare. Creşterea în lungime a ramurei fructifere se continuă apoi din mugurul lateral, aflat la baza florii, care şi acesta mai tîrziu se transformă în floare. Această creştere se numeşte *neterminală*. Ramura laterală capătă aspect de linie frîntă (în zig-zag) şi formează cu tulpina un unghi mai mare decît ramurile vegetative.

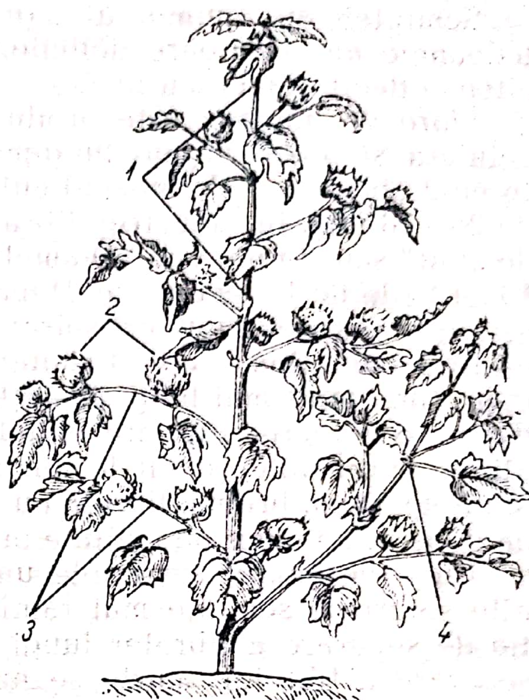


Fig. 6.8. Plantă de bumbac:
1 — tulpină principală; *2* — capsule; *3* — ramuri fructifere; *4* — ramuri vegetative.

Floarea. Florile de bumbac sînt scurt pedunculate şi au la baza lor trei bractei dinţate. Bracteile sînt la început mult mai mari decît bobocul floral şi ele joacă un rol destul de important în hrănirea florii şi fructului. În condiţiile de cîmp din ţara noastră, de la răsărit pînă la formarea bobocilor trec 30—50 zile, iar florile apar după 70—90 zile.

Caliciul florii de bumbac este format din 5 sepale concrescute. Petalele în număr de 5 sînt mari, concrescute la bază, de culoare albă-gălbuie-crem deschis. Floarea mai cuprinde un număr mare de stamine (50—120), un ovar cu 3, 4 sau 5 carpele, iar stilul mai lung decît staminele, cu stigmatul alcătuit din 3, 4 sau 5 lobi.

La baza petalelor, pe partea interioară, se găseşte cîte o pată, pronunţat vizibilă la unele specii, de culoare roşie-vişinie. După fecundare, petalele se colorează în roz, apoi liliachiu şi pe urmă cad. Această culoare se datoreşte petelor de antocian de la baza petalelor.

Bumbacul înfloreşte tot timpul verii, pînă la căderea brumelor. Cunoscînd sistemul de ramificare al plantei de bumbac şi biologia înfloritului, înţelegem uşor de ce fructele de bumbac se coc treptat şi recoltatul se face în mai multe etape. În condiţiile din ţara noastră nu ajung la maturitate toate florile pe care le produce o plantă de bumbac. O parte rămîn sub formă de capsule mici, iar o parte ca flori sau chiar boboci.

Fructul. Fructul la bumbac este capsulă cu 3, 4 sau 5 carpele. În condiţiile obişnuite de cultură, specia *Gossypium hirsutum* formează circa 3% capsule cu 3 carpele, 54% cu 4 carpele şi 43% cu 5 carpele (Gh. Bîlteanu, 1954).

În fiecare carpelă se găsesc 4—6 seminţe şi chiar mai multe. După cercetările făcute în ţara noastră, numărul de seminţe în capsule variază între 10 şi 40.

Semințele au tegumentul negru și nu au endosperm. În secțiune, cotiledoanele au o culoare gălbuie, cu multe puncte negre, care nu sînt altceva decît glande cu ulei.

Fibra de bumbac este produsul epidermei semințelor. Ea este unicelulară și poate atinge lungimea de 60 mm (la bumbacul egiptean). În mod obișnuit, la bumbacul cultivat în țara noastră fibra are lungimea de 26—28 mm. În industrie, fibra de bumbac se cunoaște sub denumirea de „lint" sau simplu vată. Diametrul normal al fibrei este atins în primele 10—12 zile de la fecundare. După acest timp, membrana fibrei începe să se îngroașe, prin depuneri spiralate de celuloză pură. Lungimea normală a fibrei este atinsă în 3—4 săptămîni, iar îngroșarea pereților se face într-un timp mult mai lung, 45—60 zile de la fecundare, depinzînd de condițiile exterioare și de precocitatea soiurilor. Fibra de bumbac nu poate atinge maturitatea decît la temperaturi ridicate și numai cît vegetează plantele. După brumă, fibrele nu se mai pot maturiza. De aceea, recoltele de după brumă sînt de calitate inferioară.

După egrenare, semințele unor soiuri de bumbac rămîn golașe. La alte soiuri pe semințe mai rămîn fibre scurte numite „linters". Operația de separare a fibrelor lungi se numește *egrenare*, iar operația de separare a fibrelor scurte se numește. *delinterare*. La materialul de semănat, lintersul se înlătură cu acid sulfuric concentrat.

Sămînța de bumbac cu fibra la un loc constituie *bumbacul brut*. Într-o capsulă se găsesc, în medie, 3—3,5 g bumbac brut. Capsulele cu 5 carpele au greutatea bumbacului brut mai mare de 4 g. În condiții bune de cultură, o capsulă poate produce 5—7 și chiar 10 g bumbac brut. Procentul de fibre din bumbacul brut este de 30—35%. În condiții de irigare, procentul de fibre este mai mic.

Căderea fructificațiilor. Un complex de factori nefavorabili bumbacului determină căderea unui număr însemnat de boboci și capsule tinere. P. M. Jukovski (1950) arată că în toate zonele de cultură plantele pierd 40—60% din fructificații. În condițiile țării noastre s-a înregistrat uneori o cădere a fructificațiilor mai mare de 80%. În mod obișnuit cad de pe planta de bumbac 70—75 din totalul fructificațiilor (boboci și capsule tinere). Se păstrează pe plantă îndeosebi primele fructificații; cele situate spre vîrful și periferia plantei cad în cea mai mare parte (Gh. Bîlteanu, 1955).

6.5.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Căldura. Bumbacul este una din plantele foarte pretențioase la căldură. Are temperatura minimă de germinație 12—14°C. Temperatura medie optimă pe toată perioada de vegetație este de 20—28°C.

Bumbacul necesită cea mai ridicată temperatură în perioada îmbobocitului și înfloritului.

Temperatura sub 0°C distruge bumbacul. După brumă, frunzele se înnegresc parțial sau total, iar procesul de coacere a semințelor încetează. Foarte sensibile sînt la temperaturile scăzute plantele tinere.

Soiurile egiptene de bumbac au nevoie în cursul vegetației de 3 800°C, iar soiurile tardive din specia *G. hirsutum*, 3 650°C. Soiurile

nordice timpurii au nevoie de cel puțin 3 200°C. În anii cînd în țara noastră se înregistrează 3 400°C, bumbacul ajunge la maturitate și dă producții de peste 1 000 kg/ha. În anul 1951, cînd s-au înregistrat în Timișoara 3 293°C, soiul Odesa I a produs 9,68 q la ha, din care 44% înainte de brumă. În anul 1950, cînd s-au înregistrat 3 450°C, același soi a produs 7,75 q/ha, din care însă 83% înainte de brumă. În anul 1950, recolta totală a fost scăzută din cauza secetei, dar aproape tot bumbacul s-a copt înainte de brumă, fapt extrem de important pentru calitatea fibrelor și a semințelor.

Luminozitatea. În perioada de vegetație, bumbacul necesită cît mai multe zile senine. Cerul acoperit de nori întîrzie foarte mult vegetația. De aceea, cele mai bune rezultate se obțin în regiunile fără precipitații, unde soarele strălucește tot timpul. Bumbacul este denumit „copilul soarelui". Tropismul frunzelor de bumbac față de soare este foarte accentuat.

Soiurile din specia *G. hirstutum* au nevoie în timpul vegetației de cel puțin 1 500 ore de strălucire a soarelui. În țara noastră, în zona de cultură a bumbacului se înregistrează în lunile mai-octombrie 1 500 ore de strălucire a soarelui.

Umiditatea. Precipitațiile atmosferice în zona bumbacului produc daune în perioada de vegetație, de la însămînțare pînă la recoltare. La începutul primăverii ele favorizează formarea crustei solului, vara sînt însoțite de nebulozitate și scăderea temperaturii, iar toamna îngreuiază recoltarea și strică calitatea recoltei. Pentru acest motiv, cele mai mari recolte și de cea mai bună calitate se obțin în zonele unde cad foarte puține precipitații, umiditatea solului asigurîndu-se prin irigare.

Bumbacul este rezistent la secetă. Se obțin recolte fără irigație și în regiuni cu 300—350 mm precipitații anuale. Umiditatea scăzută a solului în perioada răsărit-îmbobocit nu influențează negativ creșterea și producția plantei. De asemenea, umiditatea scăzută în timpul îmbobocitului influențează mai puțin producția, dacă umiditatea este ridicată în timpul înfloritului.

După datele din țara noastră, în perioada mai-septembrie pentru 1 ha de bumbac sînt necesari circa 5 700 m^3 de apă, din care mai mult de 3 500 m^3 se consumă în lunile iulie-august.

Cu tot consumul mare de apă bumbacul este foarte rezistent la secetă, datorită sistemului său radicular profund și timpului scurt în care se adaptează la schimbarea bruscă a umidității. Din plantă cu aspect higrofil, bumbacul capătă repede însușiri de xerofită, frunzele se închid la culoare, devin rigide și își îndoaie marginile în sus, reducînd astfel suprafața de transpirație.

Din cercetările făcute în țara noastră (I. M. B ă l a n, 1949), 200 mm precipitații în lunile mai-iulie și 100 mm în perioada august-septembrie satisfac cerințele bumbacului față de umiditate. Perioada mai-iulie este perioada de creștere și înflorire, iar perioada august-septembrie perioada de maturizare a fructelor.

Solul. Bumbacul dă cele mai bune producții pe solurile ușoare sau mijlocii. În țara noastră, zona cernoziomului de-a lungul Dunării este considerată cea mai bună pentru bumbac. Sînt recomandabile terenurile cu înclinație spre sud. Solurile grele nu sînt recomandate pentru bumbac.

6.5.1.6. ZONELE ECOLOGICE

Ţinînd seama de particularităţile biologice ale bumbacului, la zonarea ecologică în ţara noastră s-au avut în vedere următorii factori: temperatura medie pe perioada de vegetaţie 1 mai-31 octombrie, suma de grade de temperatură înregistrată în acest timp şi temperaturile din principalele faze de vegetaţie; precipitaţiile împărţite pe două perioade: mai-iulie şi august-septembrie; luminozitatea în ore de strălucire a soarelui pe perioada mai-octombrie; data ultimului şi primului îngheţ (brumele); frecvenţa anilor favorabili; solul.

În urma analizei datelor meteorologice şi de sol s-au stabilit pentru ţara noastră 3 zone de cultură:

Zona favorabilă I se întinde de-a lungul Dunării, între Feteşti şi Izvoarele (Oltenia), pe o fîşie care variază ca lăţime între 5 şi 30 km. Zona este îngustă (aproximativ 5 km) între Izvoarele şi Cetate (Oltenia) şi Mînăstirea şi Mihai Bravu (Ilfov). Zona se măreşte în Bărăgan, T. Măgurele, Alexandria, Giurgiu şi în sudul Olteniei (între Cetate şi Olt).

Zona favorabilă II cuprinde cîmpia Bărăganului de la Călmăţui, în sudul comunei Lehliu şi Progresul. Între Argeş şi Olt zona variază ca lăţime de la 5 la 15 km. În Oltenia, zona favorabilă II se întinde peste zona favorabilă I pe o porţiune lată între 5—10 km.

Zona favorabilă III cuprinde numai o porţiune din Cîmpia Bărăganului şi o fîşie îngustă care trece la sud de Bucureşti şi se întinde pînă aproape de Roşiori.

6.5.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

6.5.2.1. ROTAŢIA

Cele mai bune plante premergătoare bumbacului sînt în ordine: lucerna, prăşitoarele (porumb, floarea-soarelui etc.), cereale de toamnă şi leguminoase anuale. După lucernă de doi ani se obţin însă producţiile cele mai ridicate.

Bumbacul cultivat după lucernă formează fibre mai lungi şi mai rezistente. După lucernă, bumbacul se poate cultiva timp de 3—5 ani fără întrerupere.

Premergătoare bune pentru bumbac sînt, de asemenea, cerealele de toamnă.

Cultura bumbacului mai mulţi ani pe acelaşi loc, afară de cazul cînd se seamănă după lucernă, atrage după sine scăderea recoltei, deoarece secătuieşte solul în substanţe nutritive, se strică structura, iar plantele sînt atacate de boli şi insecte.

6.5.2.2. FERTILIZAREA

Bumbacul este una din plantele ce reacţionează foarte bine la îngrăşăminte. Folosirea neraţională a îngrăşămintelor duce însă la întîrzierea coacerii şi chiar la scăderea recoltei.

După datele obținute de Ciumanov (1953) în 108 experiențe, rezultă că pentru o tonă de bumbac brut sînt necesare: 46 kg azot, 16 kg P_2O_5 și 48 kg K_2O. În general, o recoltă de bumbac brut de 20 q la ha scoate din pămînt tot atît azot cît o recoltă de 250 q cartofi, de două ori mai mult decît o recoltă de 25 q orz și cu 50% mai mult decît o recoltă de 30 q grîu sau secară.

Azotul ajută la creșterea plantei de bumbac, dînd frunzelor un colorit închis. În lipsă de azot, plantele rămîn mici; la exces de azot, bumbacul crește puternic vegetativ în detrimentul fructificației. Abundența de azot întîrzie foarte mult coacerea, mai ales la exces de apă.

La o hrănire rațională a bumbacului cu azot, raportul între partea vegetativă și recolta de bumbac brut este 1,1 : 1—1,3 : 1, sau altfel, recolta prezintă 40—45% din întreaga producție aeriană a plantei. La o hrănire nerațională, acest raport devine 1,5 : 1—2 : 1 sau chiar 2,2 : 1, adică din întreaga producție aeriană a plantei bumbacul brut reprezintă numai 25—35%. În acest caz și consumul total de azot este cel mai ridicat. Concentrația mare a azotului în timpul germinării semințelor și în faza de plantule are acțiune negativă asupra bumbacului.

Fosforul ajută la dezvoltarea organelor de reproducere, accelerează îmbătrînirea plantei și coacerea capsulelor. Fosforul grăbește înfloritul și coacerea cu 1—3 zile și chiar cu 4—5 zile. Prezența fosforului sporește producția de bumbac brut pe kg de îngrășăminte, deoarece, spre deosebire de azot, el nu contribuie la creșterea luxuriantă a plantei, ci ajută mai mult fructificarea.

Îngrășămintele fosfatice măresc greutatea bumbacului brut în capsulă, precum și greutatea semințelor.

Fosforul este foarte necesar plantelor tinere de bumbac. Semințele cu un conținut ridicat de fosfor dau plante mult mai viguroase, așa cum rezultă dintr-o experiență executată de Ciumanov în U.R.S.S. și pe care o prezentăm în tabelul 6.16.

TABELUL 6.16

CONȚINUTUL SEMINȚELOR ÎN FOSFOR ȘI GREUTATEA PLANTELOR DE BUMBAC

Conținutul în fosfor (%)	Greutatea medie a unei plante uscate la 10 zile după răsărire (în mg)
0,261	—
0,331	32
0,356	59
0,604	130
0,776	142
0,822	150
1,268	158
1,359	160

Din primele zile de vegetație fosforul are influență pozitivă marcantă asupra dezvoltării sistemului radicular al bumbacului.

Potasiul se consumă în cea mai mare parte în perioada formării organelor fructifere. Lipsa potasiului la începutul vegetației se răsfrînge asupra creșterii și acumulării de substanță uscată. Fosforul și potasiul ridică procentul de miez în semințe.

Azotul, fosforul și potasiul date împreună reduc foarte mult consumul de apă al plantelor de bumbac. La insuficiența azotului, consumul de apă crește în mod deosebit. Insuficiența potasiului sau a fosforului nu duce la ridicarea consumului de apă.

Consumul de azot, fosfor și potasiu pe fazele de vegetație ale bumbacului, în procente față de consumul total, este dat în tabelul 6.17.

TABELUL 6.17

CONSUMUL ELEMENTELOR NUTRITIVE DE CĂTRE PLANTELE DE BUMBAC PE PRINCIPALELE FAZE DE VEGETAȚIE (PROCENTE FAȚA DE CONSUMUL TOTAL)

Răsărit-îmbobocit 17.IV – 13.VI (57 zile)			Îmbobocit-fructificare 13.VI – 16.VIII (64 zile)			Fructificare-sfîrșitul vegetației 16.VIII – 11.X (57 zile)		
N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
8,3	8,1	10,1	59,6	58,3	63,5	31,1	33,6	26,4

Rezultă din tabel că ritmul de absorbție al substanțelor nutritive crește mereu pînă la începutul fructificării și apoi scade.

Gunoiul de grajd, dat toamna, duce la sporuri însemnate de bumbac brut. În experiențele efectuate la Mărculești—Ialomița, în anii 1942—1945, s-au obținut sporuri de recoltă de 14—32%. În anul 1951, o îngrășare cu 30 tone gunoi la hectar a dat un spor de producție de 24%. Bumbacul, avînd o perioadă lungă de vegetație, utilizează foarte bine gunoiul de grajd.

În zona de cultură a bumbacului din țara noastră, îngrășămintele fosfatice trebuie mult folosite, deoarece, așa cum s-a arătat, ele contribuie la grăbirea maturității și la îmbunătățirea calității.

Îngrășămintele azotate se aplică înainte de semănat și numai atunci cînd nu s-a dat gunoi de grajd. În funcție de planta premergătoare se administrează bumbacului 32—64 kg azot la hectar.

În general, raportul între azot și fosfor depinde de tipul solului, de planta premergătoare și de zona de cultură. În condițiunile din țara noastră, raportul cel mai potrivit este de 1 : 1,5.

Îngrășămintele potasice se întrebuințează mai puțin la noi, din cauza conținutului bogat al solurilor noastre în acest element. Pota-

siul contribuie însă la grăbirea coacerii și la îmbunătățirea calității fibrelor de bumbac.

Sporuri însemnate de recoltă se obțin și prin îngrășarea extraradiculară a plantelor cu microelemente.

6.5.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pămîntul în care se seamănă bumbacul trebuie să fie cît se poate de bine mărunțit la suprafață, afînat pe un strat cît mai adînc, nivelat și curat de buruieni. Pămîntul bine afînat și mărunțit se încălzește mai ușor, fapt deosebit de important pentru germinația semințelor de bumbac. Patul germinativ se pregătește în cele mai bune condiții cu combinatorul.

6.5.2.4. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

Ca *material de însămînțat* nu se folosește decît sămînța recoltată pînă la brumă. Sămînța recoltată după brumă nu este ajunsă la maturitate.

Soiurile de bumbac au sămînța îmbrăcată cu fibre scurte (linters), din care cauză răsăritul semințelor întîrzie, iar semănatul cu mașina nu se poate realiza. De aceea, se practică înlăturarea completă a lintersului (delinterare) cu acid sulfuric concentrat. Odată cu înlăturarea lintersului se distrug și bolile care se transmit prin semințe. Semințele tratate cu acid sulfuric au energia de germinație mai mare și pot fi semănate cu mașina SPC-6 fără nici o greutate.

Semănatul. Din experiențele efectuate de I. M. Bălan, la Stațiunea experimentală Mărculești—Ialomița și Brînceni—Teleorman, a reieșit că semănatul bumbacului trebuie realizat între 25 aprilie și 10 mai. În unii ani, semănatul bumbacului se prelungește pînă la 15 mai, iar în condiții speciale chiar pînă la 1 iunie. În anul 1952, semănăturile de bumbac au fost distruse de brumă după 15 mai și a trebuit executată o nouă însămînțare. Experiențele acelui an, ca și experiențele cu epoci de semănat, au dovedit că în cazuri deosebite, cînd plantele semănate la timp sînt totuși distruse de brumă, de crusta solului sau de altă calamitate, se pot face reînsămînțări pînă cel mai tîrziu 1 iunie. Sigur că întîrzierea semănatului după 15 mai atrage după sine scăderi importante de producție și mai des scăderea producției ce se obține înainte de brumă.

Pentru executarea mecanică a lucrărilor de întreținere și a recoltatului *distanța între rînduri* la bumbac este de 60 cm. Reducerea intervalului dintre rînduri la 40—50 cm este însă în avantajul grăbirii coacerii capsulelor de bumbac.

Este important să se rețină că în cultura bumbacului *densitatea optimă* a plantelor trebuie privită nu numai prin prisma producției, dar și prin influența acesteia asupra maturizării mai timpurii a capsulelor. Experiențele din țara noastră scot în evidență superioritatea densităților mari din toate punctele de vedere. În climatul cel mai favorabil

bumbacului (partea cea mai de sud a țării noastre), după cercetările din ultimii ani, este necesară asigurarea densității la răsărire de cel puțin 15 plante pe m² (160—180 mii plante la ha), astfel ca în urma lucrărilor de îngrijire să rămînă pentru recoltat cel puțin 130—140 mii plante la ha. După soi, densitatea este elementul cel mai important de grăbire a coacerii la bumbac pentru condițiile naturale de climă din țara noastră. Realizarea densității de cel puțin 140 000 plante de bumbac recoltabile la ha este garanția succesului recoltelor ridicate și garanția coacerii capsulelor la noi în țară.

Cantitatea de semințe la hectar este de 20—30 kg. La condiții de germinație suboptime, cantitatea de semințe la hectar trebuie mărită, deoarece germenii au putere de străbatere slabă, iar plantele tinere, pînă în faza de 2—3 frunze, sînt sensibile la boli și temperaturile scăzute. Un număr important de plante pier în timpul germinației și faza de cotiledoane.

Datorită germinației epigeice și a puterii de străbatere slabe, *adîncimea de semănat* la bumbac este mică, 4—5 cm. Semănatul mai adînc duce la întîrzierea răsăritului și a coacerii. Astfel, în anul 1951 la Stațiunea experimentală Brînceni, la semănatul mai adînc, coacerea a întîrziat cu 5—7 zile, iar producția a scăzut cu 10%.

6.5.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Bumbacul este una din plantele tehnice deosebit de pretențioasă față de lucrările de îngrijire. Trebuie reținut că îmburuienarea culturii atrage după sine nu numai reducerea producției, dar și întîrzierea coacerii și împiedecarea recoltării mecanizate. În terenul îmburuienat sau neafînat, sistemul radicular se dezvoltă slab. Temperatura scăzută a solului se răsfrînge negativ asupra parcurgerii fazelor de vegetație. Orice măsură care conduce la ridicarea temperaturii în lanul de bumbac se recuperează prin grăbirea maturității capsulelor.

Cel mai adesea, de la semănatul bumbacului pînă la răsărit (pînă se cunosc rîndurile) trec 14—18 zile. În această perioadă, terenul se poate îmburuiena sau poate prinde crustă, care dăunează germinării. Pentru a obține un răsărit corespunzător se aleg pentru cultura bumbacului terenuri care nu formează crustă, iar solul se pregătește și se nivelează foarte bine, pentru a creea plantelor cele mai bune condiții de răsărire. Imediat ce se cunosc rîndurile se efectuează prima prașilă, la adîncimea de 5—6 cm, cu viteza redusă a tractorului și cu o bandă de protecție de 10 cm de o parte și de alta a rîndurilor. Se cere la prima prașilă o atenție deosebită, pentru a nu se arunca pămînt peste tinerele plante, care în această fază sînt foarte sensibile.

În continuare, în cultura bumbacului se mai execută încă 4—5 prașile, la adîncimea de 7—8 cm.

În tehnologia actuală de cultivare, bumbacul nu se rărește. Plantele se lasă la densitatea care se obține prin semănatul direct. Între densitatea culturii mai mică sau mai mare decît densitatea optimă trebuie opiniat fără rezervă pentru densitatea mai mare.

În cultura bumbacului sînt necesare 3 prașile manuale, executate cu atenție, pentru a nu distruge plantele și a nu reduce densitatea.

Numărul de prașile mecanice din cultura bumbacului se poate reduce la două, iar al prașilelor manuale la una, dacă pentru combaterea buruienilor se utilizează erbicide, Treflan, 4—5 l/ha, după indicațiile menționate la soia, sau Gesagard-50, în doză de 7—9 kg/ha pe întreaga suprafață sau 2—3 kg/ha numai pe rînd. Rezultate bune se obțin prin amestec de erbicide antigramineice (Treflan 3—4 l la ha sau Dual 4—5 l), cu erbicide antidicotiledonate (Cosatrin 4—6 kg/ha).

Cîrnitul constituie lucrarea prin care se înlătură de pe planta de bumbac partea superioară (de la înălțimea de 50—60 cm), chiar dacă poartă pe ea fructificații. Eliminarea acestei părți atrage după sine o mai bună dezvoltare a semințelor din capsulele situate la baza plantei și o grăbire a coacerii. Capsulele din partea superioară a plantei sau din partea superioară a ramurilor simpodiale nu ajung la maturitate în condițiile țării noastre.

Cîrnitul creează și condiții mai bune pentru efectuarea defolierii.

Cîrnitul se face spre sfîrșitul lunii august. Lucrarea este economică numai în cazul cînd se realizează mecanizat.

Rezultate pozitive în sensul grăbirii coacerii bumbacului s-au obținut în ultimii ani în țara noastră și prin tratarea plantelor cu Cycocel 0,2 l/ha, administrat la jumătatea lunii august (V. Bîrnaure, 1979).

Defolierea plantelor de bumbac se cere executată în vederea recoltării mecanizate. În același timp, defolierea atrage după sine și o grăbire a coacerii, obținerea unei recolte curate, cu fibra mai uscată și combaterea unor insecte situate pe frunze (V. Bîrnaure, 1979).

Defolierea se realizează cu diferite substanțe, între care cele și cu efect de desicare trebuie preferate; efectul acestora se răsfrînge pozitiv evident asupra grăbirii coacerii.

Defolierea bumbacului se face în momentul în care se înregistrează căderea normală a frunzelor, ceea ce coincide, de regulă, cu deschiderea primei capsule la 60—70% din plante.

În funcție de temperatură, efectul defolianților se produce în 12—18 zile.

Deosebită atenție trebuie acordată combaterii afidelor *(Aphis gossypii)*, care atacă plantele în perioada de la prima frunză adevărată la îmbobocire, distrugînd prima serie de boboci, deci primele fructificații care ar ajunge la maturitate. De asemenea, se cere combătut păianjenul roșu *(Tetranychus sp.)*, care atacă frunzele în lunile iulie, august, mai ales pe timp de secetă.

6.5.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Prin pierderea apei, capsulele de bumbac ajunse la maturitate se deschid și pun în evidență bumbacul brut.

Deschiderea capsulelor se face treptat, în aceeași ordine ca și înfloritul. Primele capsule desfăcute vor fi deci cele de la baza plantei și cele mai apropiate de tulpina principală.

Culesul manual al bumbacului începe cînd la cel puțin 3—4 plante se găsește cîte o capsulă desfăcută. Se consideră ajunse la maturitate

completă acele capsule la care carpelele au o poziție cît mai orizontală și formează cu codița un unghi drept sau chiar mai mic.

Recoltatul manual se face pe etape, aproximativ la 10 zile etapă de etapă. Distanța între etape este determinată de temperatură. Nu trebuie recoltat decît pe timp frumos, pentru a nu se denatura calitatea produsului.

Recoltatul cu combina se face prin două treceri; prima cînd 65% din capsulele recoltabile sînt maturate normal și a doua cînd 90% din restul capsulelor s-au deschis. De fiecare dată, în urma combinei de recoltat se face o rectificare manuală (se culeg capsulele cu inserție joasă, pe care combina nu le recoltează și se strînge bumbacul căzut pe sol)*.

Prima recoltă de după brumă se trece în categoria recoltelor dinainte de brume, acestea toate constituind bumbacul de cea mai bună calitate.

Pînă la răcirea timpului nu se deschid toate capsulele de bumbac. Totuși în ele se află fibre care, deși mult inferioare calitativ își găsesc utilizări diferite în industrie.

Aceste capsule se recoltează și se dezghioacă mecanizat, iar bumbacul brut se condiționează separat.

Producții. Stațiunea experimentală Brînceni (Alexandria) a recoltat în cultura mare, în medie pe 10 ani, 10 q/ha bumbac brut. În condițiile țării noastre se pot asigura, în anii favorabili 10—12 q/ha bumbac brut. Din bumbacul brut 30—35% reprezintă fibra.

Producția medie mondială de fibră se situează în jurul a 3,5 q/ha. Producții ridicate de fibre pe întreaga suprafață cultivată obțin U.R.S.S. (7—8 q/ha) și Egiptul (7—7,9 q/ha), S.U.A. recoltează în medie 5—5,8 q/ha.

---

* În țara noastră se folosește combina de fabricație sovietică 14-HV-2,4 A, care lucrează pe 4 rînduri, cu distanța între ele de 60 cm.

7

PLANTE TUBERCULIFERE ȘI RĂDĂCINOASE

7.1. GENERALITĂȚI

Această grupă fitotehnică cuprinde numeroase plante, cu valoare alimentară și industrială deosebită. Cartoful este considerat ca a patra plantă de bază în asigurarea hranei omului pe glob, după grîu, orez și porumb. Specific zonelor cu climă temperată, cartoful este înlocuit în regiunile ecuatoriale de manioc — *Manihot esculenta* (peste 10 milioane hectare și o producție anuală de peste 100 milioane tone), iar în regiunile subecuatoriale și tropicale de cartof dulce — *Ipomoea batatas* (peste 10 milioane ha, cu o producție globală de peste 100 milioane tone), ignam — *Dioscorea sp.* (peste 2 milioane ha, circa 20 milioane tone) și taro — *Colocasia sp.* și *Xanthosoma.*

În total, la rădăcinoasele și tuberculiferele alimentare se obține o producție anuală de peste 650 milioane tone și se estimează că producția trebuie să se dubleze pînă în anul 2 000, pentru a asigura o alimentație rațională a populației globului.

Tot în acest grup intră sfecla pentru zahăr, care asigură 35—45% din producția mondială de zahăr (principala furnizoare de zahăr fiind trestia de zahăr).

Compoziția chimică a acestor plante se caracterizează prin 65—85% apă și 15—35% substanță uscată. În cadrul substanței uscate, raportul proteine : hidrocarbonate este de 1 : 12 — 1 : 16, de aceea plantele (numite și „amidonoase" sau „feculente") au în alimentație în primul rînd un rol energetic. Proteina, în proporție de 0,8—4% din greutatea totală, are însă o valoare biologică deosebită prin numărul și proporția acizilor aminați esențiali. Pentru cartof și manioc există programe speciale de ameliorare, în vederea obținerii de forme cu o proporție de proteină de 3—4 ori mai mare decît la soiurile actuale.

Rădăcinoasele și tuberculiferele alimentare sînt și o sursă importantă în ceea ce privește vitaminele C, B, PP, iar în unele cazuri pentru vitaminele A, E, K ș.a.

Plantele rădăcinoase și tuberculifere se disting prin mari producții pe care le asigură : în culturi rațional efectuate și în zone climatice favorabile peste 30—40 t/ha, ajungînd uneori și la peste 100 t/ha.

Printre avantajele fitotehnice principale trebuie reţinut faptul că permit rotaţii raţionale şi valorifică foarte bine fertilizarea organică şi minerală, precum şi apa de irigaţie. Sînt, de asemenea, plante care solicită arături adînci, la care reacţionează prin sporuri regulate de producţie.

Principalele inconveniente sînt sensibilitatea la zonare (climatul şi solul influenţează puternic producţia lor, valoarea alimentară şi industrială, conservarea, cît şi posibilitatea mecanizării culturilor), insuficienta rezistenţă la atacul bolilor şi dăunătorilor şi sensibilitatea la păstrarea îndelungată. Păstrarea recoltei este net diferenţiată, comparativ cu păstrarea boabelor de cereale, leguminoase şi plante tehnice, de aceea va fi pe larg tratată la fiecare plantă, din prezenta lucrare.

Tuberculiferele şi rădăcinoasele sînt deosebit de rentabile şi participă la eşalonarea lucrărilor agricole (în structuri de cultură — cereale păioase — rădăcinoase — tuberculifere).

7.2. CARTOFUL

7.2.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

7.2.1.1. IMPORTANŢĂ

Tuberculii de cartof au compoziţia chimică variabilă, în cadrul limitelor prezentate în tabelul 7.1.

În cadrul extractivelor neazotate, principalul component (peste 95%) îl reprezintă amidonul. El determină importanţa culinară a plantei, prin gradul ridicat de digestibilitate, cartoful intrînd în componenţa a numeroase feluri de mîncare şi în multe ţări înlocuind pîinea sau folosindu-se la prepararea ei în amestec cu făina de grîu. În numeroase ţări, printre care şi România, s-a dezvoltat industria semipreparatelor culinare pe bază de cartof : pommes frittes, cips, făină şi fulgi (folosite pentru piureuri, pîine etc.).

TABELUL 7.1

COMPOZIŢIA CHIMICĂ A TUBERCULILOR DE CARTOF
(*valori frecvente în România,* după Sluşanschi H.)

Componente	% din substanţa proaspătă	% din substanţa uscată	Componente	% din substanţa proaspătă	% din substanţa uscată
Apă	66,1–88,0	—	Grăsimi brute	0,04–1,0	0,33–2,94
Amidon	8,7–26,2	72,5–79,15	Celuloză brută	0,2–2,5	1,66–7,30
Proteine brute	0,8–4,9	6,6–14,4	Cenuşă	0,4–1,9	3,15–5,60

În industrie, din amidon se obţine alcool, dextrină şi glucoză.

Pentru industrie cele mai valoroase soiuri sînt cele care conțin peste 18—20% amidon, în timp ce pentru consum sînt mai valoroase soiurile cu pînă la 15—16% amidon. Transformarea amidonului în zaharuri mai simple se produce la temperaturi scăzute (sub 2—3°C) și in timpul proceselor de încolțire, condiții ce trebuie evitate pe durata păstrării cartofului (zaharurile simple dau gust neplăcut cartofului de consum, iar în procesul de industrializare se pot carameliza, alterînd gustul și depreciind culoarea produselor).

Tuberculii de cartof sînt săraci în grăsimi, celuloză și proteine, dar proteinele lor au valoare biologică foarte ridicată. Valoarea mare în alimentație îi conferă cartofului bogăția sa în vitamine, în special C (10—35 mg/100 g substanță proaspătă), PP, B_1, B_2, B_6 și H. Între vitaminele liposolubile, D lipsește, iar A se găsește sub formă de provitamină (betacaroten), în special în tuberculii cu pulpă galbenă.

In tubercul se găsește și o cantitate de 0,05—0,1% de alcaloizi, numiți global *solanină*, proporție mai mare constatîndu-se în prezența luminii și în jurul ochiurilor în procesul de încolțire. Solanina imprimă gust amar, neplăcut, iar în cantități mari provoacă deranjamente grave aparatului digestiv (uneori avorturi la animale hrănite cu cartof încolțit sau înverzit prin expunerea la lumină).

Consumul anual direct de cartof pe cap de locuitor variază în diferite țări din lume între 80 și 150 kg. La noi în țară, consumul actual de circa 100 kg/an/locuitor este prevăzut a crește în deceniul următor cu circa 30—40%. In industrie se folosesc în unele țări (Polonia, U.R.S.S., R. D. Germană, R. F. Germania) cantități foarte mari (peste 1 000 kg/locuitor în Polonia), la noi în țară prevăzîndu-se o creștere substanțială a proporției de cartof industrializat.

În hrana animalelor, cartoful este valoros în primul rînd pentru porcine și bovine, dar poate fi valorificat și de alte specii. La noi în țară se folosesc mai ales tuberculii răniți la recoltare sau de dimensiuni mici. Valoare furajeră au și vrejii de cartof proaspeți (verzi) sau murați, precum și reziduurile de la industrializarea cartofului.

Din punct de vedere fitotehnic, cartoful este un foarte bun valorificator al terenurilor ușoare-nisipoase. De asemenea, este o plantă de mare importanță în zonele umede și răcoroase, acolo unde cerealele nu reușesc în cultură. Puține plante folosesc mai rentabil decît cartoful îngrășămintele organice și chimice, cît și apa de irigație. Planta permite rotații raționale cu toate culturile (mai puțin solanacee), lăsînd terenul afînat și curat de buruieni, cuprinzînd soiuri cu perioade diferite de vegetație, ce se recoltează din iunie pînă în octombrie.

Pentru reușita culturii cartofului este necesar să fie reținute și o serie de inconveniente, ce determină măsuri specifice de zonare, de producere a materialului de plantat și de tehnologie: tuberculii pentru plantare trebuie reînnoiți periodic, altfel producția scade datorită fenomenului de degenerare; bolile și dăunătorii (în special mana și gîndacul din Colorado) pot produce pagube enorme, mergînd pînă la compromiterea totală a culturii, fără măsuri fitosanitare riguroase; tuberculii se conservă cu dificultate și numai în limite stricte de temperatură și umiditate; transportul lor este dificil datorită sensibilității la lovire; la plantat se folosește mult material de plantat; cartoful este

sensibil la variațiile climatice și foarte pretențios la sol, mecanizarea integrală nefiind posibilă decît pe soluri mijlocii (nisipo-lutoase, luto-nisipoase și lutoase).

Cu toate acestea, datorită productivității ridicate, valorii alimentare, industriale și furajere deosebite, cartoful este una dintre cele mai importante plante cultivate. În România există un institut pentru cercetare și producere a cartofului (I.C.P.C. — Brașov), iar pe plan național s-au inițiat o serie de măsuri care să determine creșterea substanțială și constanța producțiilor de cartof, printre care:

— o nouă zonare a culturii cartofului, valorificîndu-se mai bine condițiile naturale ale țării și evitîndu-se transporturile neraționale dintr-o zonă în alta;

— introducerea în cultură de soiuri productive, de calitate superioară, cu rezistență sporită la boli;

— producerea de material de plantat liber de viroze, asigurîndu-se tot necesarul anual, începînd din anul 1978;

— crearea de ferme specializate pentru cartof, în cadrul cooperativelor agricole de producție și a întreprinderilor agricole de stat, unde să se obțină întreaga cantitate de cartof prevăzută în fondul centralizat (circa 1,6—1,8 milioane tone anual, la sfîrșitul deceniului 1980—1990);

— asigurarea bazei materiale a producerii cartofului: îngrășăminte chimice (400—450 kg/ha/an substanță activă), insectofungicide, erbicide, extinderea irigației pe 25% din suprafața cultivată cu cartof, sistema de mașini pentru mecanizarea integrală a culturii;

— construirea de depozite moderne, mecanizate, de preluare, sortare, păstrare și ambalare a cartofului.

7.2.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

În tabelul 7.2 sînt prezentate suprafețele ocupate cu cartof în cele 5 continente și în principalele țări cultivatoare. Față de perioada anilor 1961—1965, cînd s-au cultivat pe glob 23,7 milioane ha cu cartof, se constată o ușoară scădere a suprafeței totale mondiale. De fapt, suprafețele au scăzut mai ales în țările din Europa și în America de Nord, unde producțiile la hectar au crescut substanțial. În schimb, față de aceeași perioadă, suprafețele cultivate s-au extins în Africa, America Latină și mai ales în Asia. Producția medie la hectar, în întreaga lume, a crescut de la 119 q la peste 140 q/ha. Prin producția globală anuală, în general, de circa 300 milioane tone, iar uneori și mai mare, cartoful asigură 50% sau mai mult din totalul producției de rădăcinoase și tuberculifere obținute în lume, fiind a patra plantă alimentară pe glob.

În România, cartoful ocupă circa 300 000 ha, cu o producție medie la hectar (incluzînd în calcul și recoltele extratimpurii de sub 8—10 t/ha) de 140—160 q. Județele mari cultivatoare sînt în primul rînd cele din zonele umede și răcoroase: Suceava, Harghita, Brașov, Covasna, Sibiu, Bihor, Neamț, Mureș și Cluj (cu suprafață în ordine descrescîndă, de la 40 000 la 10 000 ha). Producțiile medii realizate sînt mai mari tot în aceste județe (în unii ani de peste 20 t/ha), scăzînd în județele de cîmpie, unde o mare parte din suprafață se recoltează pentru consum și

TABELUL 7.2

SITUAȚIA CULTURII CARTOFULUI PE GLOB ȘI ÎN PRINCIPALELE ȚĂRI CULTIVATOARE
(F.A.O., Bulletin mensuel, Nr. 6, 1977)

Zone geografice	Suprafețe (mii ha)		Producția (q/ha)		Producția globală (mii t)	
	1961–1965 media	1974–1976 limite de variație	1961–1965	1974–1976	1961–1965	1974–1976
EUROPA	17 279	14 656–13 280	127,5	145,1–159,3	220 400	212 400–198 600
U.R.S.S.	8 638	7 983– 7 087	94,5	101,5–120,1	81 628	81 022– 88 703
Polonia	2 833	2 684– 2 466	154,2	179,6–202,8	43 683	16 429– 50 000
R. D. Germană	728	635– 574	165,7	90,5–210,9	12 066	5 200– 13 404
R. F. Germania	900	467– 415	247,0	236,2–311,5	22 230	9 508– 14 549
Spania	394	407– 372	114,1	138,7–151,6	44 496	5 338– 5 693
România	314	310– 305	82,8	89,1–132,7	2 600	3 150– 4 119
Iugoslavia	311	321– 305	87,2	76,2– 97,4	2 711	2 394– 3 127
Franța	773	317– 281	172,1	166,2–236,5	13 297	4 673– 7 490
Cehoslovacia	489	277– 250	115,2	142,4–179,8	5 635	3 565– 4 522
AMERICA DE NORD ȘI CENTRALĂ	736	701– 767	203,7	249,1–259,4	14 991	18 180– 19 611
AMERICA DE SUD	977	947– 1 032	71,8	87,7– 99,8	7 018	8 357– 9 445
ASIA	4 400	5 189– 5 488	87,4	101,1–108,3	38 448	52 488– 59 408
AFRICA	283	444– 486	72,9	79,5– 82,5	2 060	3 530– 4 009
OCEANIA	52	42– 47	155,6	198,9–217,0	805	860– 959
Total mondial	23 726	21 096–22 038	119,5	132,1–139,4	283 627	286 945–297 454

Notă: În anul 1973, randamentul mondial a depășit 140 q/ha, iar producția globală 300 milioane tone.

export înainte de maturitate (la sfîrşitul lunii mai şi la începutul lunii iunie).

Generalizarea măsurilor preconizate pentru modernizarea culturii vor duce pe de o parte la diminuarea suprafeţelor, iar pe de altă parte la sporirea producţiilor medii şi a producţiilor globale pe ţară.

7.2.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Cartoful este originar din America de Sud (fig. 7.1). Aici se găsesc numeroase specii de cartof, peste 300, dintre care 38 sînt cultivate. Unele dintre ele nu se adaptează în cultură în alte continente (de exemplu, *Solanum andigenum*, cultivat în Peru şi alte ţări din Ame-

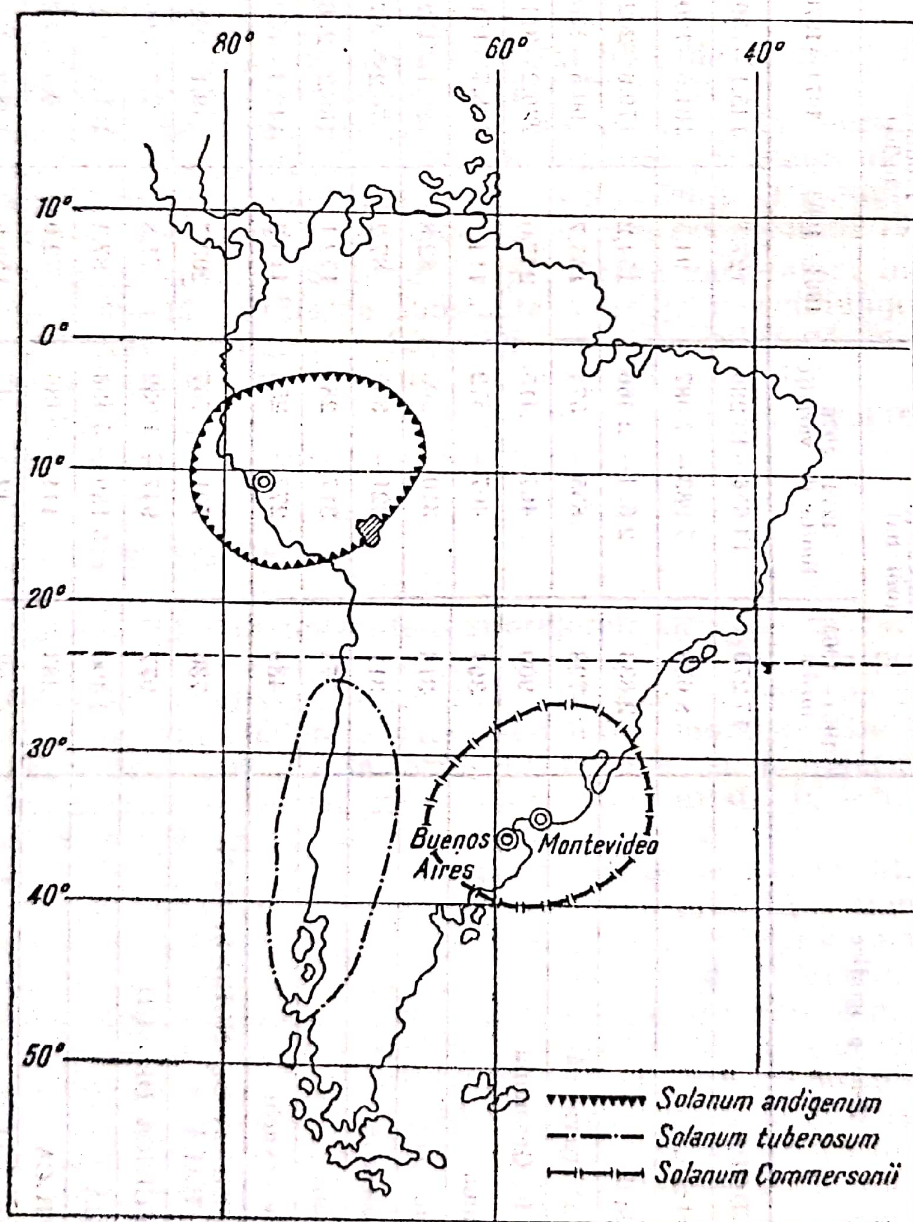


Fig. 7.1. Zonele de origine ale cartofului.

rica Latină). Altele constituie material genetic valoros în ameliorarea cartofului, prin rezistența la temperaturi scăzute (*S. demissum, S. acaule*), la mană, la viroze, la gîndacul de Colorado (*S. commersonii*).

Specia cea mai răspîndită în cultură și singura importantă pentru zonele temperate este *Solanum tuberosum*, din subgenul *Tuberarium*, grupa *Tuberosum*, subgrupa *Eutuberosa*, formă tetraploidă, cu 2 n = 48 cromozomi.

Soiuri. Principalele soiuri de cartof cultivate în R. S. România sînt prezentate în tabelul 7.3. Soiurile Muncel, Semenic, Colina și Măgura

TABELUL 7.3

SOIURI DE CARTOF CULTIVATE ÎN R. S. ROMÂNIA
(după I.C.P.C. Brașov, 1978)

Soiuri	Anul introducerii	Media capacității maxime de producție (t/ha)	Clasa de degenerare virotică	Rezistența la mană	Scopul culturii
A. *Soiuri din care se produce „sămînță"*					
Ostara	A—1968	51,0	III	S	Consum extratimpuriu, timpuriu și de vară
Jaerla	A—1971	51,5	IV	S	Consum timpuriu
Désirée	A—1968	49	III	PS	Consum de vară și de toamnă-iarnă
Colina	O—1960	47,5	III	PS	Consum de vară și toamnă-iarnă
Măgura	O—1961	47,5	III	PS	Consum de toamnă-iarnă
Eba	A—1971	49,0	III	PS-R	Consum de iarnă — industrializare
Merkur Ev	A—1971	46,5	IV	PS-R	Consum de iarnă
Ora	A—1961	49,0	III	PS-R	Industrie
B. *Soiuri din care s-a început producerea de „sămînță"*					
Oldina	A—1976	12,0[1]	IV	FS	Consum extratimpuriu
Muncel	O—1975	52	III	S	Consum timpuriu și de vară
Semenic	O—1976	53	III	PS-R	Consum de vară-toamnă
Firmula	A—1975	48	II	PS-R	Industrie
Manuela	A—1976	51	II	PS-R	Consum de iarnă-industrializare
Procura	A—1976	49,5	IV	PS-R	Industrie
Prosna	A—1977	49,0	III	R	Industrie
C. *Soiuri la care suprafețele sînt în scădere*					
Bintje	A—1961	39	IV	FS	Consum timpuriu și de toamnă-iarnă
Resy	A—1971	48	III	PS	Consum timpuriu — toamnă
Spartaan	A—1971	46	IV	S	Consum de toamnă-iarnă și industrializare
Uran	Sc—1971	44,5	III	PS-R	Industrie

1) Recolte obținute pînă la 5 iunie.
A = soi autorizat
O = soi omologat
Sc = soi admis în cultură

sînt create în ţara noastră, celelalte sînt importate din Olanda şi R. D. Germană.

După perioada de vegetaţie, soiurile principale cultivate, în anul 1978, se grupează astfel :

— *timpurii* şi *semitimpurii* : Ostara, Oldina, Jaerla, Muncel, Semenic ;

— *semitîrzii* : Désirée, Colina, Măgura, Firmula ;

— *tîrzii* : Eba, Ora, Manuela, Procura, Prosna.

Soiurile Ora, Procura, Prosna, Firmula sînt soiuri industriale, iar Eba şi Manuela au folosinţă mixtă. Unele soiuri se găsesc încă în cultură (Spartaan, Resy, Epoka, Flisak, Uran, Merkur), dar vor dispare nemaifiind cuprinse în reţeaua naţională de producere de material de plantat, din cauza sensibilităţii la boli.

Pentru obţinerea de recolte extratimpurii soiul de bază este Ostara, perspective mari avînd şi soiul Oldina, care s-a dovedit mai valoros la recoltările din perioada 20 mai — 10 iunie în experienţele catedrei de fitotehnie de la Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu" Bucureşti (Bîrnaure V. şi col.). Consumul de vară va fi asigurat în special de soiurile Désirée, Colina, Ostara, Jaerla, Muncel şi Semenic, primele două fiind cele mai indicate în condiţii de irigare. Pentru consumul de toamnă-iarnă se cultivă soiurile semitîrzii şi tîrzii, alimentare sau de folosinţă mixtă, sporind ponderea soiurilor semitîrzii, deoarece acestea permit o recoltare mai timpurie, fără diferenţe de producţie faţă de soiurile mai tardive, se pretează mai bine la cultura irigată şi au, în general, calităţi gustative şi valoare alimentară mai ridicată (Catelly T. şi Deleanu M., 1976).

7.2.1.4. PARTICULARITĂŢI BIOLOGICE

Cartoful este o plantă anuală erbacee, care se înmulţeşte în cultură pe cale vegetativă, prin tuberculi.

La încolţirea tuberculilor pornesc în vegetaţie ochii (colţii, mugurii), care se alungesc şi, ieşind la suprafaţa solului, formează tulpinile aeriene (lujerii, vrejii), ce pot, la rîndul lor, să se ramifice (de regulă, subteran). Sub pămînt, de pe lujeri pornesc stolonii, la capătul cărora se formează tuberculii (tot formaţii tulpinale), iar de-a lungul lor rădăcinile.

Rădăcina (fig. 7.2) este formată din *ramificaţii primare*, ce pornesc la începutul vegetaţiei de pe muguri sau colţi (unii autori numesc rădăcini primare şi pe cele care pornesc direct de pe partea subterană a lujerilor) şi *ramificaţii secundare* sau *rădăcini stolonifere*, care apar în grupe de 3—5 în jurul fiecărui stolon. Sistemul radicular este relativ puţin dezvoltat (sub 10—12% din masa întregii plante, circa 50% din masa vrejilor), dar are o bună capacitate de absorbţie. După soi, condiţii pedoclimatice şi măsurile fitotehnice folosite, sistemul radicular pătrunde în sol pînă la 70—100 cm (rar pînă la 150—200 cm), iar în jurul plantei rădăcinile se dezvoltă pînă la 30—60 cm (foarte puţine ajung la 90 cm). În stratul arabil se găseşte circa 50% din masa rădăcinilor. Sistemul radicular este mai profund, mai extins lateral şi mai

bogat la soiurile tardive și semitardive. Pe solurile mijlocii și ușoare, rădăcinile pătrund mai adînc, pe cele compacte se extind lateral.

Stolonii, în număr de 12—15 la o plantă (v. fig. 7.2), sînt scurți (de dorit sub 10—15 cm, pentru a asigura formarea grupată a tuberculilor în cuib și deci recoltarea mecanizată), mai groși decît rădăcinile și poartă solzi (frunze modificate) la fiecare nod. În anumite condiții de temperatură și durată de iluminare a plantei (vezi relațiile plantei cu factorii de vegetație), la vîrful stolonilor, prin îngroșare, se formează tuberculi.

Tuberculii (fig. 7.3) au la început forma unor noduli, pentru ca în continuare, prin creșterea în grosime (mai repede) și în lungime, să capete mărimea și forma caracteristică soiului. Inițierea tuberculilor (tuberizarea) are loc la 10—35 zile după răsărirea plantei, iar creșterea acestora durează 45—85 zile (perioada variind de la soiurile timpurii la cele tîrzii). Aproximativ jumătate din această perioadă este însoțită de creșteri puternice paralele ale masei aeriene. Aceasta este perioada în care planta are cele mai mari cerințe față de apă și de aprovizionarea cu elemente nutritive.

Fig. 7.3. Tubercul de cartof :
1 — morfologia externă ; 2 — morfologia internă : a — înveliș ; b — parenchim cortical amidonos ; c — inelul de vase libero-lemnoase ; d — parenchim medular ; e — măduva propriu-zisă cu contur stelat.

Masa hectolitrică a tuberculilor de cartof este de 60—70 kg.

După greutate se deosebesc tuberculi mari, de peste 120 g, mijlocii, de 80—120 g (cei mai valoroși pentru consum alimentar și pentru industrie), mici, de 40—80 g (cei mai valoroși pentru plantat), foarte mici, sub 40 g (valorificați la recoltare extratimpurie).

Forma tuberculilor este foarte diferită, la cele mai multe soiuri fiind rotunzi, ovali și ovali-alungiți, plini (cu grosimea aproximativ egală cu lățimea). Tuberculii de formă sferică sînt mai bogați în amidon și specifici mai ales la soiurile industriale (Ora, de exemplu).

Tuberculul tînăr este protejat de *epidermă* (care se exfoliază ușor după recoltare), apoi își formează un înveliș secundar de protecție, *peridermul* (coaja). Peridermul trebuie să fie elastic și dens, pentru a conferi o rezistență mai mare la vătămare și la păstrarea tuberculilor.

La suprafața tuberculului se găsesc *ochii*, formați dintr-un rudiment al frunzei de pe tuberculul tînăr numit sprînceană, la subțioara căruia

se găsesc trei muguri dorminzi. În condiţii favorabile de încolţire porneşte în creştere mugurul din mijloc, ceilalţi încolţind mai ales dacă se rupe cel mijlociu. Ochii trebuie să fie superficiali, pentru a permite o decojire uşoară, fără pierderi mari.

Încolţirea are loc numai după ce tuberculul a ieşit din *repausul germinal*, a cărui durată variază, după soi, de la 30 la peste 50 de zile (mai scurtă, obişnuit, la soiurile tardive), dar poate fi influenţată de condiţiile şi epoca de recoltare, de mărimea tuberculilor, de temperatura de păstrare etc. Tuberculii porniţi în creştere îşi pierd din valoarea culinară şi industrială (se produc modificări chimice nedorite), după cum ulterior, se păstrează foarte greu, chiar dacă colţii se rup. După M a d e c P. şi alţi autori, la tuberculul de cartof există şi un stadiu de „incubaţie", în care se acumulează, prin intensificarea respiraţiei, anumite substanţe de tip enzimatic — hormonal, ce favorizează încolţirea, proces ireversibil, de unde decurge necesitatea de a păstra tuberculii (pentru plantat) la temperaturi mai scăzute, pentru a nu diminua calitatea materialului de plantat. Acelaşi autor precizează că dacă procesul de incubaţie (pretuberizare) se produce în depozitele de păstrare a tuberculilor, planta în întregime îşi diminuează capacitatea de tuberizare (nici în cîmp, din frunze nu s-ar mai produce deplasări de substanţe spre stoloni, care să favorizeze o tuberizare scurtă şi abundentă).

Prelungirea repausului germinal (inhibarea încolţirii) se poate obţine prin produse de tip MENA (pe bază de ester metilic al acidului alfa-naftil acetic), de tip TCNB (pe bază de tetraclornitrobenzen), IPPC (izo-propil-n-fenil-carbamat), CIPC (iso-propil-n-clor-fenil-carbamat) sau pe bază de Nonanol (3—5—5-trimetil hexan-1—ol). În ţara noastră se produce preparatul Cartofin, de tip MENA, care trebuie să se folosească numai după cicatrizarea rănilor de pe tubercul produse la recoltare (a căror vindecare o împiedică). Este contraindicat pentru materialul de plantat, fiind un inhibitor total (definitiv) al încolţirii. Tratamentele cu inhibitori de creştere nu dau rezultate în orice condiţii de păstrare, ci permit numai conservarea tuberculilor la temperaturi ceva mai ridicate decît cele obişnuite (v. „Păstrarea cartofului").

Dacă se urmăreşte obţinerea a două recolte de cartof în acelaşi an (cu material recoltat la începutul verii şi plantat din nou), atunci pentru scoaterea rapidă a tuberculului din repaus germinal se folosesc diferite preparate ca tioureea (soluţie 0,3%, în care tuberculii se ţin 30 de minute, după care se acoperă timp de pînă la 10—12 ore cu prelate) sau rindite (amestec de 7 părţi în volum de etilen clorhidrin, 3 părţi etilen diclorid şi o parte carbon tetraclorid, care emite vapori, în care tuberculii se ţin 4 zile la 22,5°C, în spaţii ermetic închise).

Colţii tuberculilor din zona de vîrf a acestora pornesc în creştere cu prioritate şi determină migrarea substanţelor hidrolizate de la baza tuberculului înspre vîrf, întîrziind sau împiedicînd încolţirea mugurilor bazali. Pentru a asigura o pornire egală în creştere a colţilor, K o p e t z preconizează secţionarea tuberculilor în zona de mijloc, lăsînd un prag marginal de aderenţă. Alţii au experimentat secţionarea circulară, lăsînd întreagă numai zona medulară a tuberculilor, împiedicîndu-se astfel circulaţia substanţei în tubercul spre vîrf şi forţînd pornirea în creştere a

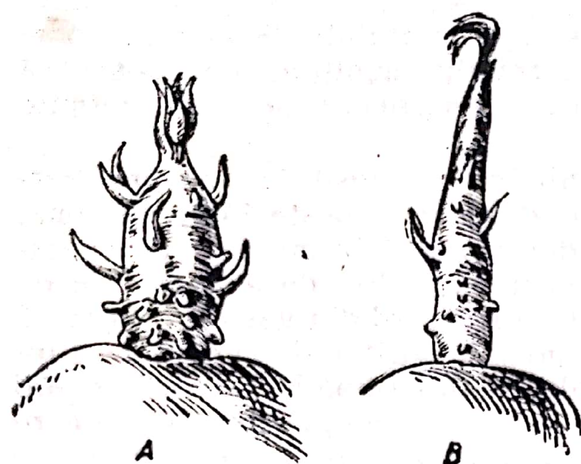


Fig. 7.4. Colţi de cartof crescuţi la lumină normală *(A)*, la lumină difuză *(B)* şi filoşi *(C)*.

ochilor bazali. Asemenea măsuri sînt greu de realizat în practică pe suprafeţe mari.

Datorită pornirii inegale în creştere a colţilor, cînd se folosesc la plantat tuberculi prea mari (peste 70—80 g), se recomandă secţionarea lor longitudinală, pentru a rămîne pe fiecare jumătate atît ochi de bază cît şi de vîrf.

Pentru culturile extratimpurii şi timpurii, punerea tuberculilor înainte de plantare în condiţii de încolţire, în spaţii cu temperatură şi umiditate dirijate, asigură o răsărire mai rapidă şi o recoltare mai timpurie (vezi şi „Pregătirea materialului pentru plantat). Procesul acesta (numit şi *preîncolţire sau încolţire prealabilă)* trebuie să se facă, cel puţin după apariţia colţilor, la o bună iluminare a tuturor tuberculilor, pentru a obţine colţi scurţi şi groşi, coloraţi specific soiului şi cu o bună rezistenţă la transport. Altfel, colţii se alungesc sau devin chiar filoşi — subţiri şi păroşi (fig. 7.4.), mai ales dacă sînt într-un stadiu înaintat de degenerare.

Degenerarea cartofului. La toate soiurile de cartof (cu intensitate mai mare la cele timpurii), în condiții climatice și atacuri de boli din cele mai variate (mai intens în zone calde și secetoase), s-a constatat că după un anumit timp producția începe să scadă ; tuberculii dau colți din ce în ce mai slabi, în cele din urmă filoși, plantele sînt mai debile, unele soiuri ajungînd chiar la dispariție.

Fenomenul a fost numit *degenerarea cartofului* și asupra cauzelor acestuia s-au emis diferite ipoteze. Unii autori (sovietici, germani etc.) consideră că fenomenul nu este de natură patogenă, ci determinat de condiții climatice necorespunzătoare, care duc fie la îmbătrînirea tuberculilor, fie la scurtarea repausului germinal și încolțirea tuberculilor chiar din cîmp, înainte de recoltat, pierzîndu-și astfel vitalitatea. Degenerarea ar fi deci de *natură climatică* și se produce mai repede în zonele calde și secetoase. Alți cercetători (mai ales școala olandeză și americană) susțin că degenerarea este exclusiv de *natură virotică* și ea se produce în interval scurt (chiar de un an) acolo unde frecvența insectelor vectoare de virusuri este mai mare. Se pare că adevărul este că atît virozele cît și anumite condiții de climă și sol, inclusiv cele create prin cultivare nerațională (Favorov, Fabiani, Rojalin), duc la degenerarea plantei.

Pentru a lupta împotriva degenerării se folosesc numai *măsuri preventive*, care constă în producerea de material de plantat „liber de viroze", producere posibilă în zonele climaterice mai puțin favorabile pentru afidele vectoare de virusuri, zone mai răcoroase și mai umede, care sînt în același timp mai potrivite pentru cultura cartofului.

Materialul biologic inițial, riguros testat, pentru a avea siguranța că este 100% liber de viroze, se înmulțește succesiv în *zone închise* (cu zbor mai redus de afide, în care nu există alte culturi de cartof și se înlătură buruienile care pot stimula înmulțirea acestora; unde se fac combateri sistematice cu insecticide specifice ; în care nu sînt permise culturi de cartof decît folosind material de plantat cu valoare biologică ridicată), pînă la obținerea cantităților necesare pentru a fi difuzate în întreaga țară. În aceste zone închise există stații de avertizare, care dacă constată un zbor al afidelor peste o anumită intensitate maximă (= zbor maxim al afidelor), comunică suprimarea obligatorie a vegetației aeriene a plantei, pentru a limita infecția virotică. Se acceptă, în general, pe baza datelor din tabelul 7.4., că pînă la o virozare de 5—6% a materialului de plantat nu se constată scăderi substanțiale ale producției de cartof. Obligativitatea suprimării vrejilor de cartof în cazul zborului

TABELUL 7.4

SCĂDEREA PRODUCȚIEI DE CARTOF ÎN FUNCȚIE DE GRADUL DE INFECȚIE A MATERIALULUI DE SĂMÎNȚĂ (după T. Catelly)

% viroze grave	0	10	20	40	60	80	100
Producția relativă (%)	100	96	91	78	60	44	33
Producția (kg/ha)	40 000	38 400	36 400	31 200	24 000	17 200	13 200

maxim de afide (Z.M.A.) impune măsuri fitotehnice specifice, pentru a avea o producție cît mai mare de tuberculi de „sămînță" în acest moment, măsuri ce sînt prezentate în continuare.

Materialul pentru plantat trebuie să fie preîncolțit. În acest fel este posibilă plantarea mai timpurie, deoarece rădăcinile cartofului cresc de pe punctele radiculare ale colților la temperaturi de 4—5°C, în timp ce tuberculii neîncolțiți nu pornesc în vegetație la temperaturi sub 7°C. Răsărirea este mai rapidă cu 10—15 zile. Cartoful ajunge astfel să aibă o producție mai mare în perioada de Z.M.A.

O măsură importantă este asigurarea unor rotații în care cartoful să revină pe același teren la 3—4 ani (în nici un caz să nu fie amplasat după cartof). Se vor alege soluri mai ușoare (luto-nisipoase, nisipo-lutoase, lutoase) și uniforme, pentru a nu avea diferențe de vegetație, care ar duce la modificări morfologice ale tufelor ce ar putea fi confundate cu modificări virotice, împiedicînd astfel o corectă purificare biologică. De exemplu, răsucirea frunzelor în cazul unui exces de azot poate fi confundată cu răsucirea virotică.

Pătrunderea afidelor în lanuri este mai ușoară la marginea acestora și în jurul golurilor (unde se ajunge la 20—35% plante virozate). La recoltare se elimină totdeauna 5—6 rînduri marginale și 10—12 tufe la capătul solelor. De aceea, solele trebuie să aibă forma cît mai apropiată de cea pătratică, pentru a elimina o proporție mai mică din suprafața lotului semincer.

Îngrășarea pe loturile de obținere a materialului de plantat (în diferite verigi) se face cu cantități mai mici de azot (80—90 kg/ha s.a.). Astfel se obțin tuberculi mai mici, mai potriviți pentru plantare (nu se admit secționări ale tuberculilor decît cu măsuri speciale de dezinfectare a uneltelor folosite) și se împiedică lăstărirea tîrzie a tufelor, care prin fragilitatea vrejilor favorizează înțeparea lor de către afide. În schimb se folosesc cantități mai mari de fosfor și de potasiu (100—120 kg/ha s.a.), ce determină formarea mai multor tuberculi și a unui periderm mai rezistent. Nu se vor folosi îngrășăminte cu clor (sau se vor da din toamnă, pentru a se leviga clorul), deoarece acest element sporește turgescența țesuturilor și deci frecvența atacului de afide.

Materialul de plantat trebuie să fie cît mai uniform în cadrul fiecărei sole. Se plantează la aceeași adîncime și cu o densitate mai mare cu 10 000—12 000 cuiburi/ha față de densitatea de la cartoful pentru consum. Densitatea mai mare duce la încheierea rapidă a lanurilor și limitează pătrunderea afidelor, respectiv virozarea.

Trebuie redus la minimum posibil numărul lucrărilor de întreținere mecanică a culturilor, deoarece rănirea cu piese în mișcare a unor tufe bolnave și apoi a altora sănătoase duce la difuzarea virozelor. De aceea, folosirea erbicidelor capătă pe loturile semincere de cartof o importanță mai mare decît la culturile obișnuite. Nu se vor face în nici un caz grăpări ale lanurilor în preajma răsăririi.

Plantele virozate se smulg (sau se distrug cu erbicide) și se scot din lan (în saci sau coșuri), de cîteva ori în timpul vegetației (operația de *purificare biologică*).

În majoritatea anilor la noi în țară, în zonele închise, se produce zborul maxim al afidelor. În acest caz, la 10 zile după aceea, se suprimă

vegetația cartofului, fie cu erbicide totale (Reglone), fie pe cale mecanică (cu mașina de tocat vreji — MTV-4). Suprimarea mai devreme este neindicată, deoarece se obține o producție prea mică de tuberculi de sămînță. Intîrzierea este periculoasă, fiindcă după înțeparea vrejilor de către afide, virusurile migrează prin plantă la tuberculi, de regulă, în 14 zile. După alte 18—20 de zile de la suprimarea vegetației aeriene, timp în care tuberculii își formează peridermul și pot fi păstrați mai ușor, se execută recoltarea.

Culturile semincere de cartof trebuie protejate riguros contra manei, fiind necesare 7—14 tratamente, după sensibilitatea la mană a soiurilor (v. tab. 7.3) și condițiile meteorologice din anul de cultură. Dacă apare mana, vrejii se înlătură, indiferent de nivelul producției în acel moment.

Procesul de producere a materialului de plantat liber de viroze durează la noi în țară 8 ani : trei ani de înmulțiri clonale (clone A, B, C) la mare altitudine în condiții improprii de răspîndire a virusurilor transmisibile prin afide ; doi ani de înmulțiri clonale (clone D, E) în zonele închise : Rîșnov și Hărman în județul Brașov, Ciuc și Lăzarea în jud. Harghita, Tg. Secuiesc în jud. Covasna, Suceava în jud. Suceava și o zonă nou creată în jud. Neamț, urmată de alți trei ani succesivi de obținere a superelitei, elitei și primei înmulțiri (I_1). Suprafața destinată acestui scop, în zonele închise menționate, ocupă circa 15 000 ha și poate asigura doar circa 250 000—300 000 t anual, pe cînd necesarul pentru plantat este de aproximativ 1 000 000 t pe an. Se recurge astfel la înmulțirea a doua (I_2), obținută parțial în zonele închise (pentru județele cu teritorii numai de cîmpie), dar cea mai mare parte în afara zonelor închise, în bazinele specializate din județele cu climat favorabil culturii cartofului. În zonele (județele) cu virozare (degenerare) mai lentă, se face încă o înmulțire, folosindu-se pentru plantat categoria biologică I_3 (Inmulțirea a treia). În figura 7.5 sînt prezentate zonele de reînnoire a cartofului de sămînță (după T. C a t e l l y), iar în tabelul 7.5 schema în care se precizează categoriile biologice folosite la plantare la diferite grupe de soiuri în județele din țara noastră, pentru perioada 1976—1980 (această schemă va fi ameliorată pe măsura depistării și organizării de noi zone închise). Astfel conceput, sistemul asigură material de plantat liber de viroze (nedegenerat) pentru toate unitățile cultivatoare, inclusiv pentru loturile în folosința membrilor cooperatori și producătorii din zona necooperativizată.

Tulpinile aeriene. Numărul de tulpini aeriene (lujeri, vreji) la o tufă este de 3 pînă la 8, cu înălțimi variind mai frecvent între 50 și 80 cm. Sînt mai valoroase soiurile care au tufa cu internoduri scurte, cu port erect și semicompact, ceea ce permite executarea mecanizată a lucrărilor de întreținere a culturii, inclusiv combaterea bolilor și dăunătorilor cu mai mare eficiență.

Creșterea intensă a părții aeriene durează, în funcție de soi, între 37 și 80 de zile după răsărit. În general, cînd raportul vreji/tuberculi este de 1/1 tufa își încetează creșterea, planta desfășurîndu-și activitatea în special în direcția acumulării de substanțe de rezervă în tubercul. În final, greutatea tuberculilor într-o cultură rațional dirijată este peste trei ori mai mare decît greutatea vrejilor (inclusiv frunzele).

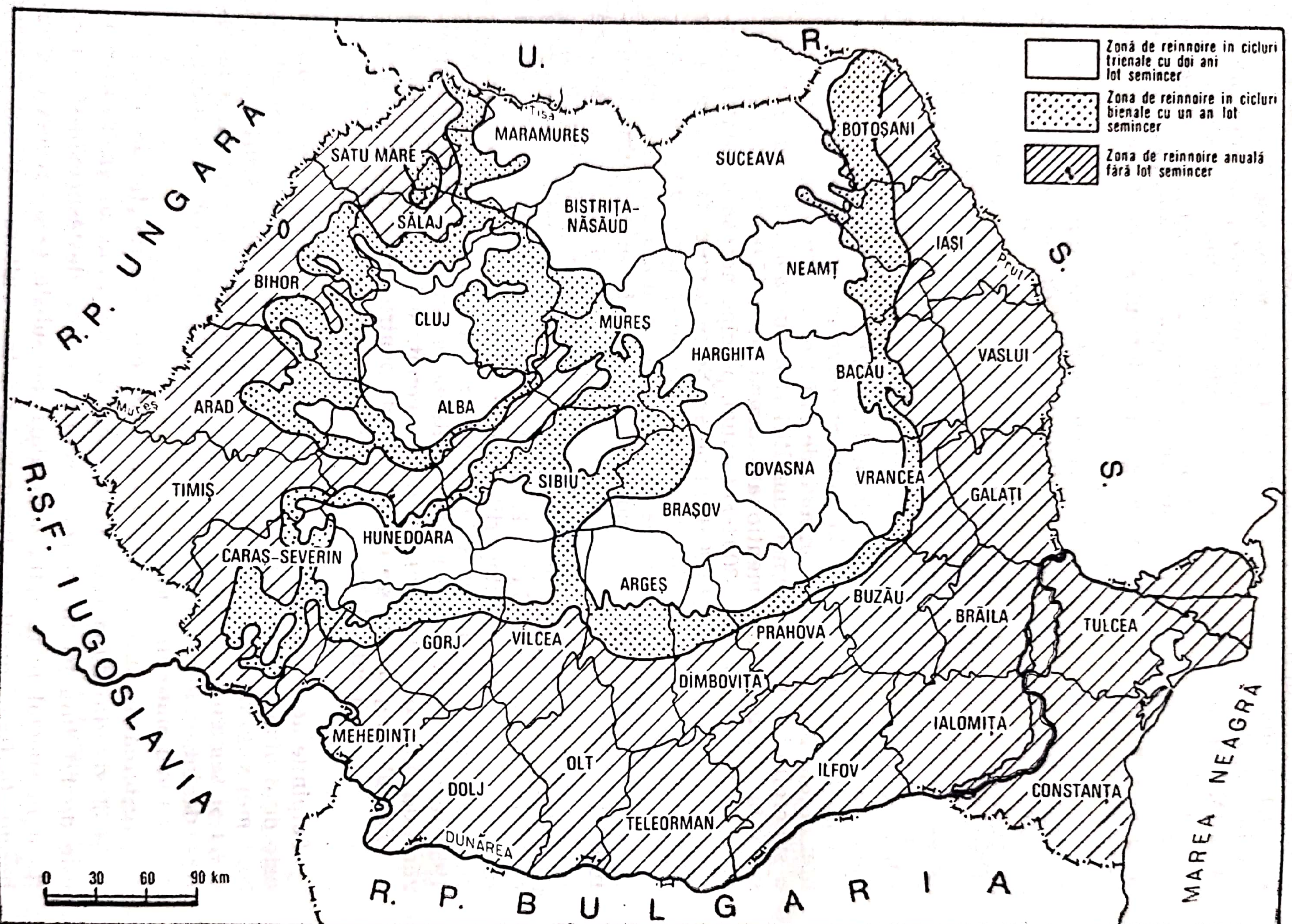


Fig. 7,5. Zone de reînnoire a materialului de plantat la cartof.

TABELUL 7.5

REÎNNOIREA CARTOFILOR PENTRU SĂMÎNȚĂ ÎN FUNCȚIE DE GRUPELE DE SOIURI, PE JUDEȚE

Județul	Reînnoire pe grupe de soiuri:	
	Timpurii și semitimpurii	Semitîrzii și tîrzii
Arad, Brăila, Constanța, Dolj, Galați, Ialomița, Ilfov, Olt, Teleorman, Tulcea, Vaslui	Anual I_2 produs în zonele închise	
Argeș, Bihor, Bistrița-Năsăud, Botoșani, Buzău, Caraș-Severin, Dîmbovița, Gorj, Iași, Mehedinți, Prahova, Satu-Mare, Timiș	Anual, I_2 produs în zonele închise	La doi ani, I_2 produs în județe în unități specializate
Alba, Bacău, Cluj	La doi ani, I_2 produs în județ, în unități specializate	
Hunedoara, Maramureș, Mureș, Neamț, Sălaj, Sibiu, Vîlcea, Vrancea	La doi ani, I_2 produs în județ, în unități specializate	La trei ani, I_2 și I_3 produs în județ, în unități specializate
Brașov, Covasna, Harghita, Suceava	La trei ani, I_2 și I_3 produs în județ, în afara zonelor închise, în unități specializate	

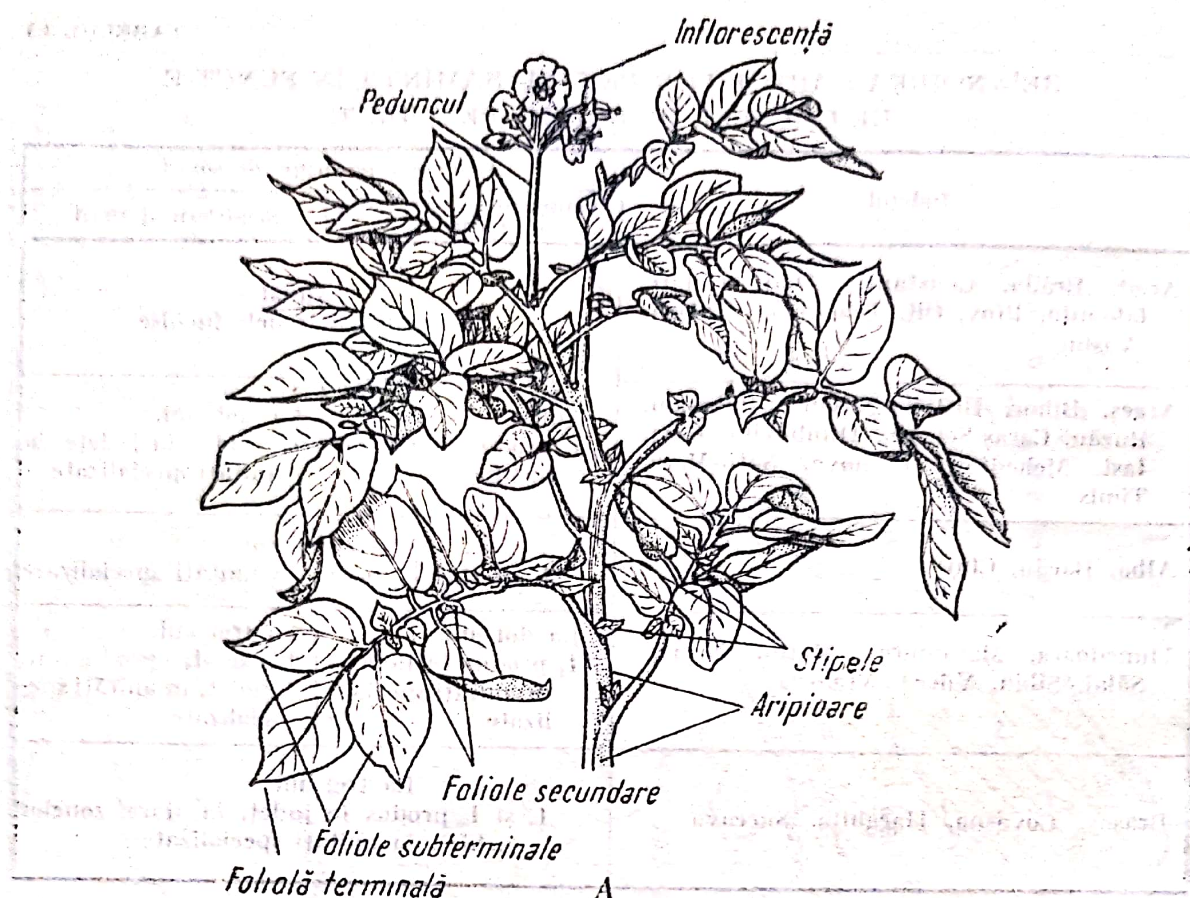
În figura 7.6 sînt prezentate principalele aspecte morfologice ale tulpinilor aeriene, frunzelor și inflorescenței de cartof. Fructificația este redusă la cartof și nu prezintă importanță pentru practică decît în probleme de ameliorare.

Fazele de vegetație la cartof. Spre deosebire de alte plante cultivate, la cartof fazele de vegetație nu mai sînt prezentate în funcție de etapele înmulțirii generative. De altfel, există soiuri care nu înfloresc sau înfloresc fără să fructifice. Nu se constată nici concordanță deplină între îmbobocire și începutul formării tuberculilor, deși acest lucru este frecvent prezentat în literatura de specialitate. K. Z. Budin a propus o etapizare a fazelor de dezvoltare bazată numai pe creșterea organelor vegetative aeriene și subterane, pe care o prezentăm, cu unele modificări, în tabelul 7.6.

Astfel prezentate, fazele de vegetație servesc efectiv unor scopuri practice:

— cunoașterea intervalului pînă la răsărire ajută la stabilirea numărului lucrărilor de îngrijire și a momentului aplicării erbicidelor;

— precizarea (în zile) a intervalului de la răsărire la începutul formării tuberculilor (tuberizării) vine în sprijinul aplicării raționale a îngrășămintelor și a irigației. În perioada tuberizării trebuie să se evite excesul de apă în sol, deoarece procesul decurge rapid în prezența oxigenului în pămînt. Premergător tuberizării se recomandă fertilizarea



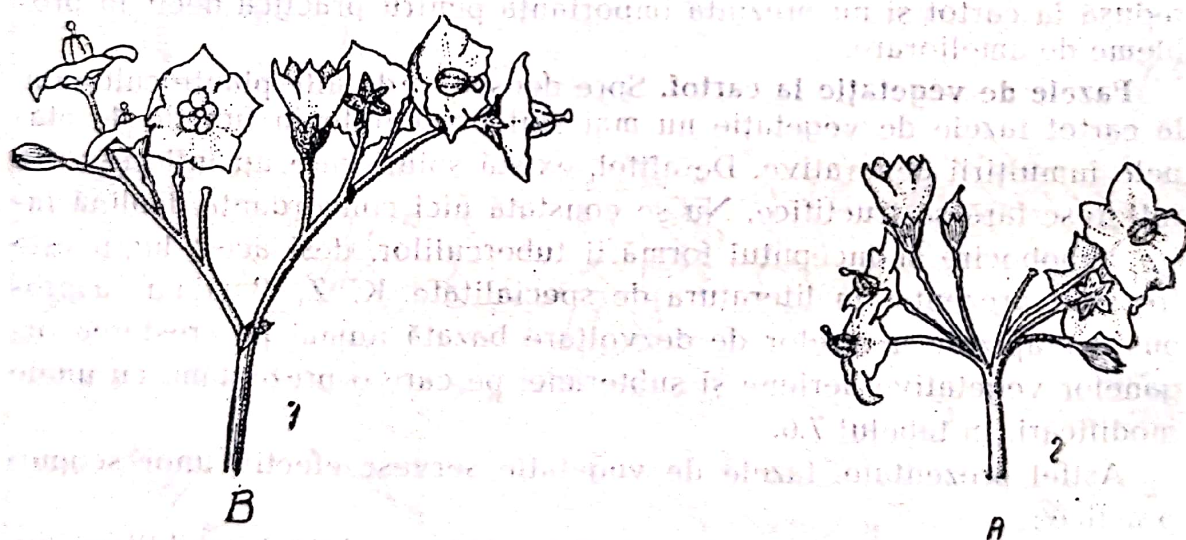


Fig. 7.6. Organele aeriene ale cartofului :
A — vîrful lujerilor ; *B* — inflorescențe : *1* — cimă monocazială ; *2* — cimă umbeliformă.

(suplimentară) cu azot, deoarece planta intră într-o fază de creștere intensă în paralel atît a organelor aeriene cît și a tuberculilor ;

— încetarea creșterii tufelor impune modificări ale regimului de irigare etc.

TABELUL 7.6

FAZELE DE VEGETAȚIE LA CARTOF

Faza	Organele plantei în creștere intensă	Lungimea fazei (zile)	Diferențe între soiuri (zile)
De la plantat la răsărit	Rădăcini primare și părțile subterane ale lujerilor	15—30	15*
De la răsărire la tuberizare	Rădăcini (mai ales stolonifere), tulpini, frunze	10—35	25
De la tuberizare la încetarea creșterii tufelor	Toate organele aeriene și tuberculii în ritmul cel mai intens	25—45	20
De la încetarea creșterii tufei la ofilirea acesteia (maturizarea tuberculilor)	Tuberculii, în ritm din ce în ce mai încetinit	20—40	20
TOTAL		70—150	80

* Diferențele sînt determinate de preîncolțirea tuberculilor, temperatura și umiditatea din sol.

7.2.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORI DE VEGETAȚIE

Originar din America de Sud, din zona Anzilor Cordilieri, cartoful s-a format în climat ecuatorial-tropical, la mare altitudine, cu precipitații de circa 2 000 mm anual, cu temperaturi medii de 20°C și la durata de iluminare de 12 ore. Răspîndit astăzi în întreaga lume (pînă la aproape 70° latitudine nordică), planta se caracterizează printr-o mare varietate de soiuri, diferențiate prin acomodarea la temperaturi mai ridicate sau mai coborîte, prin reacția fotoperiodică, prin cerințele față de apă și în oarecare măsură prin acomodarea pe soluri mai grele sau mai ușoare, cu conținut diferit de apă.

Cunoașterea comportării cartofului față de factorii de mediu are o importanță deosebită, deoarece la toate soiurile în condiții neprielnice se obțin producții cu 40—60% mai mici față de cele normale.

Cerințe față de căldură. Cele mai mari suprafețe cultivate cu cartof se găsesc între 40 și 60° latitudine, la altitudini variind între 500 și 900 m. El este considerat o plantă a climatelor temperate, climate care se diferențiază față de condițiile din zona de origină. Există însă numeroase soiuri care se comportă bine și în climat mai cald, iar în Peru există un institut, sub egida F.A.O., care are ca obiectiv principal obținerea de soiuri specifice climatului ecuatorial — tropical, pentru altitudini de la 0 la peste 3 000 m.

Suma temperaturilor medii zilnice la care diferite soiuri de cartof dau producții normale variază între 1 500 și 3 000°C, fapt ce scoate încă odată în evidență plasticitatea ecologică a cartofului (prin marile diferențe între soiuri, a căror perioadă de vegetație variază de la 60 la 160 zile).

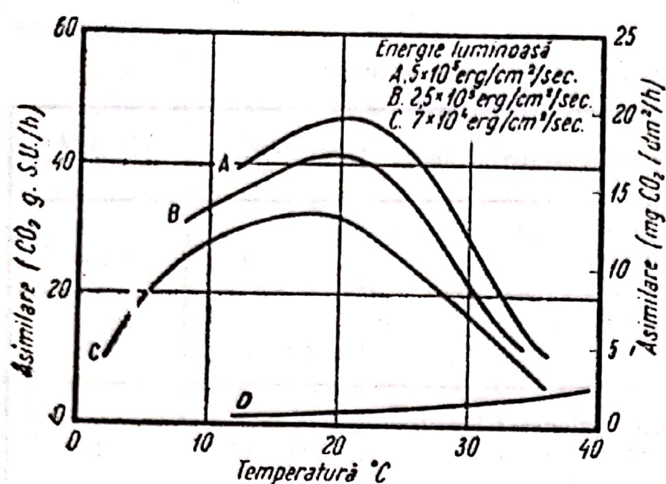


Fig. 7.7. Efectul temperaturii asupra fotosintezei (curbele *A*, *B*, *C*) și respirației (curba (*D*) frunzelor de cartof.

Producțiile extratimpurii se obțin și la o „constantă termică" de 1 000—1 300°C, la mai puțin de 60 de zile de la plantat.

Necesarul de căldură este diferit de-a lungul perioadei de vegetație. Pornirea colților are loc la 6—7°C, iar răsărirea cea mai rapidă la 20—21°C, acestea din urmă fiind și temperaturile optime pentru creșterea vrejilor (fig. 7.7). Rădăcinile cresc și la temperaturi de 4—5°C, ceea ce permite plantarea timpurie a cartofului încolțit, cu „puncte radiculare" deja formate.

Temperaturile optime de formare și creștere a tuberculilor sînt de 16—18°C, de unde decurge necesitatea ca, în special în zonele de cîmpie, plantarea cartofului să se facă de timpuriu, planta beneficiind de o perioadă mai îndelungată de condiții prielnice pentru acumularea recoltei.

Temperaturile scăzute după plantare prelungesc mult intervalul pînă la răsărire. După răsărit, frunzele plantei sînt distruse de temperaturile de —0,5°C, colții pier la —0,8°C, tuberculii își încetează complet creșterea la 2—4°C și pier la —1°C, plantele tinere la —2°C, iar plantele mature la —3°C (vrejii nu cresc sub 7—8°C). Recoltarea cartofului trebuie să se facă la temperaturi mai mari de 6—7°C, deoarece sub aceste valori tuberculii sînt foarte sensibili la vătămare, din care cauză nu se pot păstra corespunzător. În zonele cu toamne timpurii, soiurile tardive trebuie înlocuite cu cele semitardive, pentru a putea recolta la vreme. În ultima parte a perioadei de maturare temperaturile joase sînt și mai dăunătoare dacă se asociază cu umiditate excesivă : tuberculii au coajă subțire, rugoasă, ceea ce le dă un aspect comercial neplăcut, gustul se înrăutățește, conservarea de durată nu este posibilă.

Sînt dăunătoare și temperaturile prea ridicate. La 25°C nu se mai formează tuberculii, iar la 29°C creșterea lor încetează. Vrejii pot rezista pînă la 42°C, dar pe măsură ce temperatura e mai ridicată ei se alungesc ori cad, ceea ce nu permite întreținerea mecanizată a culturilor, frunzele sînt mai mici, suprafața foliară redusă și producția scade.

În zonele de cîmpie din țara noastră, unde temperaturile sînt mai mari decît pragurile optime arătate mai sus, irigația constituie factorul de corectare a temperaturilor, din aer și mai ales din sol, permițînd astfel o vegetație normală și în lunile de vară. După B e r i n d e i M., prin udări temperatura poate coborî în sol cu 8—12°C, față de temperaturile din atmosferă, constatîndu-se astfel creșteri ale tuberculilor și la temperaturi de 32—35°C, dacă rezerva de apă în sol este de peste

70—80% din intervalul umidității active a solului (I.U.A.). Rezultă însă că regimul de umiditate trebuie dirijat strict la valori ridicate, fiindcă, de exemplu, dacă acesta scade sub 50—60% din I.U.A. tuberculii nu mai cresc, corecția de temperatură fiind insuficientă.

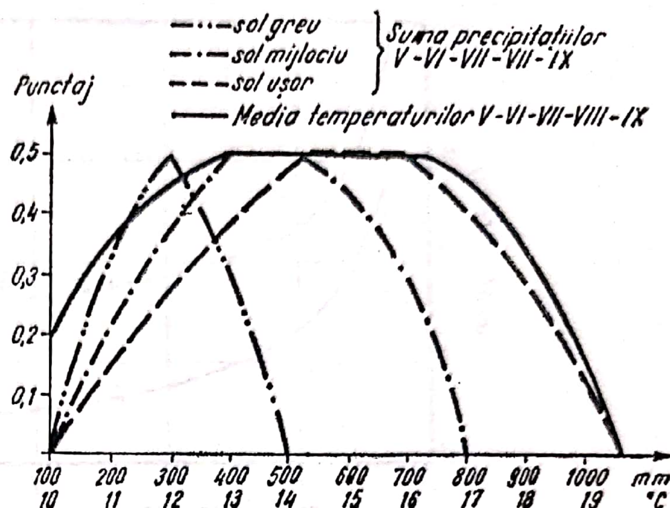


Fig. 7.8. Favorabilitatea temperaturii și precipitațiilor pentru cartoful de toamnă, pe diferite clase texturale de soluri.

Temperatura influențează formarea tuberculilor și în interacțiune cu durata de iluminare. La temperaturi de 16—18°C formarea tuberculilor are loc și la zi scurtă (de la 12 ore) și la durată ceva mai lungă de iluminare. Dacă temperaturile ating și depășesc 20—22°C, tuberizarea nu mai are loc decît în condiții de zi scurtă. Decurge, de aici, din nou necesitatea de a planta cartoful din vreme pentru a determina o formare a tuberculilor abundentă și în scurt timp, ceea ce înseamnă producție mai mare și tuberculi mai omogeni ca mărime.

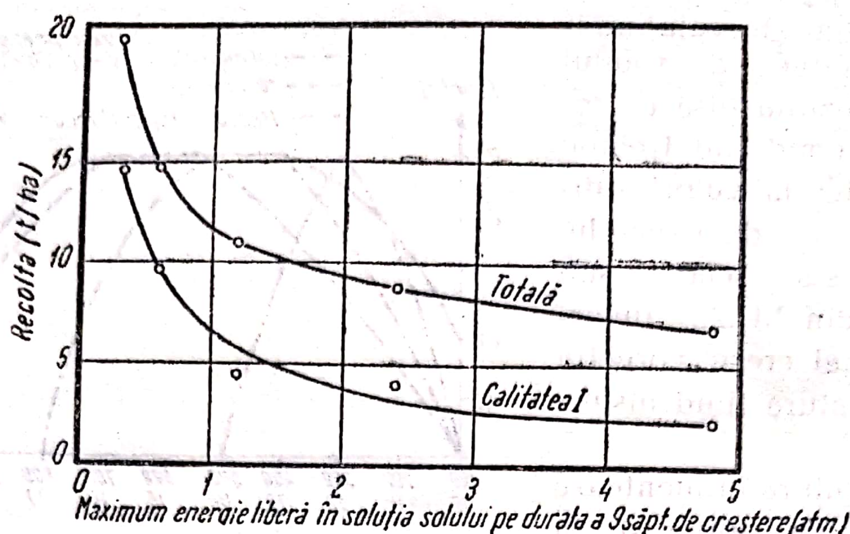
În figura 7.8 este prezentată nomograma climatică pentru cartoful de toamnă (după Maxim N.).

Cerințe față de umiditate. Cartoful este una din plantele cele mai pretențioase față de aprovizionarea continuă cu apă. Secetele, chiar de scurtă durată, ca și excesul de apă, fie el chiar temporar, au repercusiuni negative asupra creșterii plantei, asupra nivelului producției și calității acesteia.

Mai puțin pretențios este cartoful față de apă de la plantat la răsărit (apariția la suprafața solului putînd avea loc pe baza rezervelor de apă din tuberculi) și de la răsărit la începutul tuberizării (12—35 zile, în funcție de soi). După Berindei M. și Săndoiu D., în experiențe în vase de vegetație, planta se dezvoltă normal la 1/3 din capacitatea pentru apă sau aproximativ la 50% din I.U.A. (după Ionescu-Sișești V. și col.). Totuși, acumularea apei în sol în primăvară este foarte importantă pentru dezvoltarea normală a plantei de-a lungul întregii perioade de vegetație, după cum rezultă din determinările făcute de Copony W. În zona cartofului timpuriu și pentru consum de vară, climatul se caracterizează prin insuficiența precipitațiilor după plantat.

Lipsa de apă în perioada de formare a tuberculilor împiedică procesul sau îl eșalonează (după variația umidității), rezultînd tuberculi mai puțini, cu vîrste diferite, ceea ce duce la neuniformitatea rezistenței la fierbere și la diminuarea recoltei.

Seceta în perioada de creștere concomitentă a tufei și tuberculilor (25—45 zile după tuberizare, în funcție de soi), micșorează foarte mult producția, aceasta fiind perioada critică pentru apă a plantei (fig. 7.9.).



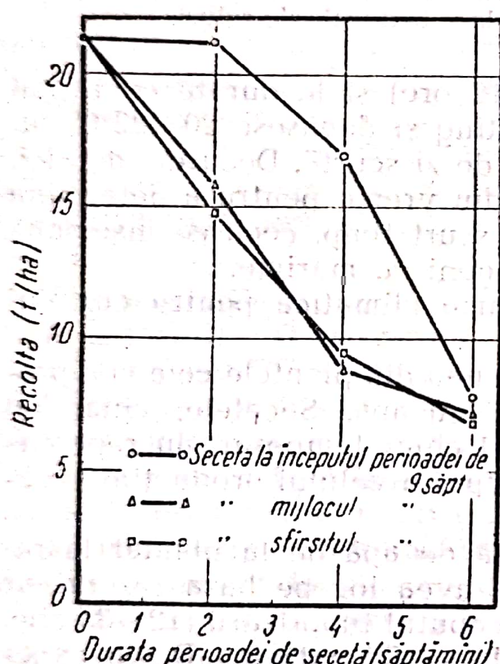


Fig. 7.9. Efectul secetei asupra producției de cartof, exprimată prin forța de suctiune (*A*) și durata ei (*B*).

Cartoful are un sistem fragil de reglare a consumului de apă și nu mai folosește economic apa ce survine după carențe relativ de scurtă durată. Adeseori se constată puirea tuberculilor, deprecierea calității comerciale ale acestora, slaba rezistență la păstrare. Asociată cu temperaturi ridicate, variația de umiditate determină încolțirea filoasă, materialul neputînd fi folosit pentru plantare. Lipsa pronunțată a apei duce la pieirea în ordine, a stolonilor, a tuberculilor tineri, a frunzelor inferioare și superioare. În acest interval, rezerva de apă din sol trebuie să fie de peste 70% I.U.A., pentru a asigura o creștere normală a plantelor.

În perioada următoare de creștere a tuberculilor și de maturare (20—40 zile), seceta poate provoca exportul substanțelor acumulate deja în tuberculi. Solul se usucă și nu permite recoltarea corectă a cartofului cu combina de recoltat cartof — CRC-2; din figura 7.10 rezultă că o

bună separare a pămîntului din tuberculi se face doar la o umiditate de 16—24% (gravimetric).

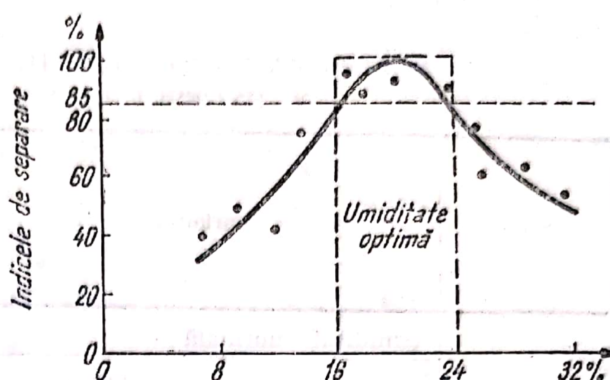


Fig. 7.10. Influenţa umidităţii solului asupra separării pămîntului din tuberculi la recoltarea cartofului cu combina CRC-2.

Excesul de apă este la fel de dăunător. În perioada de după plantat umiditatea prea mare limitează încolţirea şi poate determina putrezirea tuberculilor. În intervalul de la răsărit la tuberizare (după B î r n a u r e V., pe baza experienţelor din zona Făgăraş) excesul de apă, mai ales asociat cu excesul de azot, determină o creştere luxuriantă a vrejilor; concentrarea de auxine în punctele aeriene de creştere împiedică formarea normală a tuberculilor. Pentru tuberizare, prezenţa oxigenului în sol este hotărîtoare, deci saturarea solului cu apă în acest moment este un serios factor limitativ al producţiei. După formarea tuberculilor, excesul de apă stînjeneşte creşterea acestora sau duce la putrezirea lor. Frecvent, pe soluri cu apă stagnantă se obţin tuberculi cu lenticele mărite, cu coajă urîtă, rugoasă, cu gust neplăcut; în sol se acumulează ioni toxici de Al^{3+}, Mn^{2+} etc., în tuberculi se acumulează acid clorogenic, care, pe lîngă gustul necorespunzător, influenţează negativ păstrarea recoltei (peridermul este şi el subţire şi fragil). B e r i n d e i M. precizează că apa în exces reduce conţinutul în vitamină C şi de amidon la cartof. După B r e t a n I. şi col., la exces, chiar temporar, de apă în sol, producţia de cartof scade cu 24—79% (tab. 7.7.).

După consumul specific de apă, care variază între 167 şi 659, în funcţie de soi şi de condiţiile pedoclimatice, cartoful se arată o plantă de umiditate moderată. In timpul perioadei de vegetaţie, o cantitate de 250—550 mm precipitaţii (variind de la soiurile timpurii la cele tardive) sînt suficiente, pe soluri luto-nisipoase şi nisipo-lutoase, cu condiţia unor rezerve în sol la desprimăvărare la nivelul capacităţii de cîmp. O altă condiţie o constituie repartizarea corespunzătoare a precipitaţiilor: pentru soiurile extratimpurii şi timpurii, precipitaţiile hotărîtoare sînt cele din lunile mai şi iunie, pentru cele semitimpurii şi semitardive cele din iunie şi iulie, iar pentru cele tardive ploile din iunie, iulie şi august. În fiecare din aceste luni trebuie să cadă 90—130 mm de ploaie. Pe solurile uşoare nisipoase, un plus de 80—250 mm, pe întreaga perioadă de vegetaţie, cu repartizare corespunzătoare, asigură producţia la nivelul potenţialului soiurilor.

Umiditatea relativă a atmosferei cea mai favorabilă cartofului variază între 70 şi 75%. Deficitul este în bună măsură compensat în zona cartofului timpuriu şi pentru consumul de vară de udările prin aspersiune.

Cerinţe faţă de lumină. Aşa cum s-a arătat, pentru formarea tuberculilor durata scurtă de iluminare este cea mai favorabilă. Acumularea recoltei (creşterea tuberculilor) este mai puternică în zilele lungi, pe baza unei activităţi zilnice fotosintetice prelungite.

TABELUL 7.7

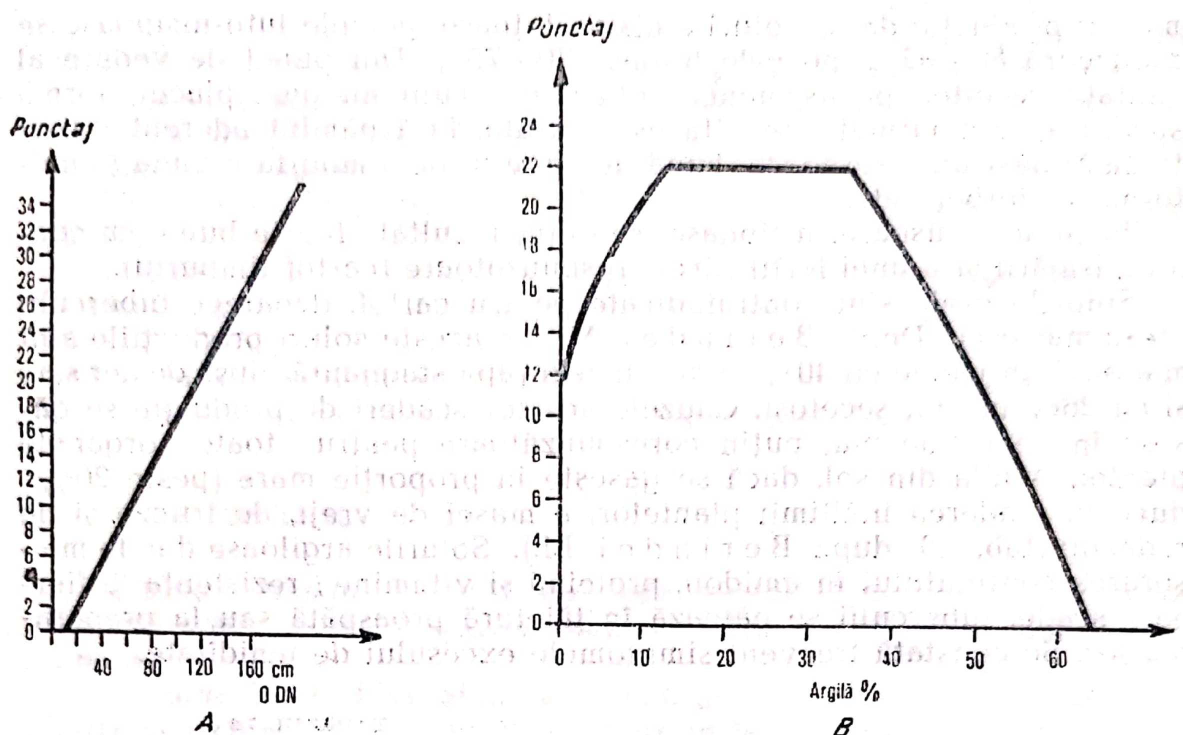
SCĂDEREA PRODUCȚIEI DE CARTOF DETERMINATĂ DE EXCESUL DE UMIDITATE DIN SOL

Solul	Varianta	Producția de tuberculi pe diferite agrofonduri (q/ha)		
		Neîngrășat	$N_{128}P_{96}K_{80}$	$N_{64}P_{64}K_{64}$ +20 t/ha gunoi
Bintje	Umiditate normală	60	94	99
	Exces temporar de umiditate	41	21	42
	Producția la exces de apă față de normal (%)	68	22	42
Măgura	Umiditate normală	63	163	93
	Exces temporar de umiditate	30	57	71
	Producția la exces de apă față de normal (%)	48	35	86
Ora	Umiditate normală	156	215	143
	Exces temporar de umiditate	33	87	42
	Producția la exces de apă față de normal (%)	21	40	30

În privința cerințelor plantei față de intensitatea luminii, cartoful dă cele mai mari producții la lumină intensă dacă solul este bine aprovizionat cu apă și la lumină mai puțin intensă atunci cînd cantitățile de apă pe care le are la dispoziție planta sînt mai mici decît cele optime. În țara noastră (după B î r n a u r e V.), în zona depresiunilor intramontane și extramontane, cu suprafețe mari de cartof, lumina este uneori insuficientă. În zonele de cîmpie, unde se găsesc bazinele pentru cartof extratimpuriu, timpuriu și pentru consum de vară, cît și culturi în condiții irigate pentru consum toamnă-iarnă, lumina intensă poate deveni dăunătoare, provocînd arsuri și ofiliri ale plantelor, dacă apa este insuficientă.

Cerințe față de sol. Cartoful este o plantă foarte pretențioasă față de sol. Sistemul radicular relativ puțin dezvoltat face ca producții mari să se obțină numai pe soluri bine aprovizionate cu humus, azot, fosfor (fig. 7.11), potasiu, calciu și magneziu. Importante sînt și alte elemente nutritive (cupru, mangan, bor, molibden etc.), dar ele se găsesc în solurile noastre în cantități suficiente, nelimitînd producția în etapa actuală.

Din punct de vedere al texturii solului, cele mai favorabile soluri, pentru cartof sînt, în ordine, cele nisipo-lutoase, luto-nisipoase și lutoase. Fiind bine „aerisite", aceste soluri asigură o bună formare și creștere a tuberculilor. Producțiile sînt simțitor mai mari decît pe soluri grele, luto-argiloase și mai ales argiloase. După diferiți autori (B e r i n d e i M., B o n c i a r e l l i F., B î r n a u r e V.), dacă se ia ca



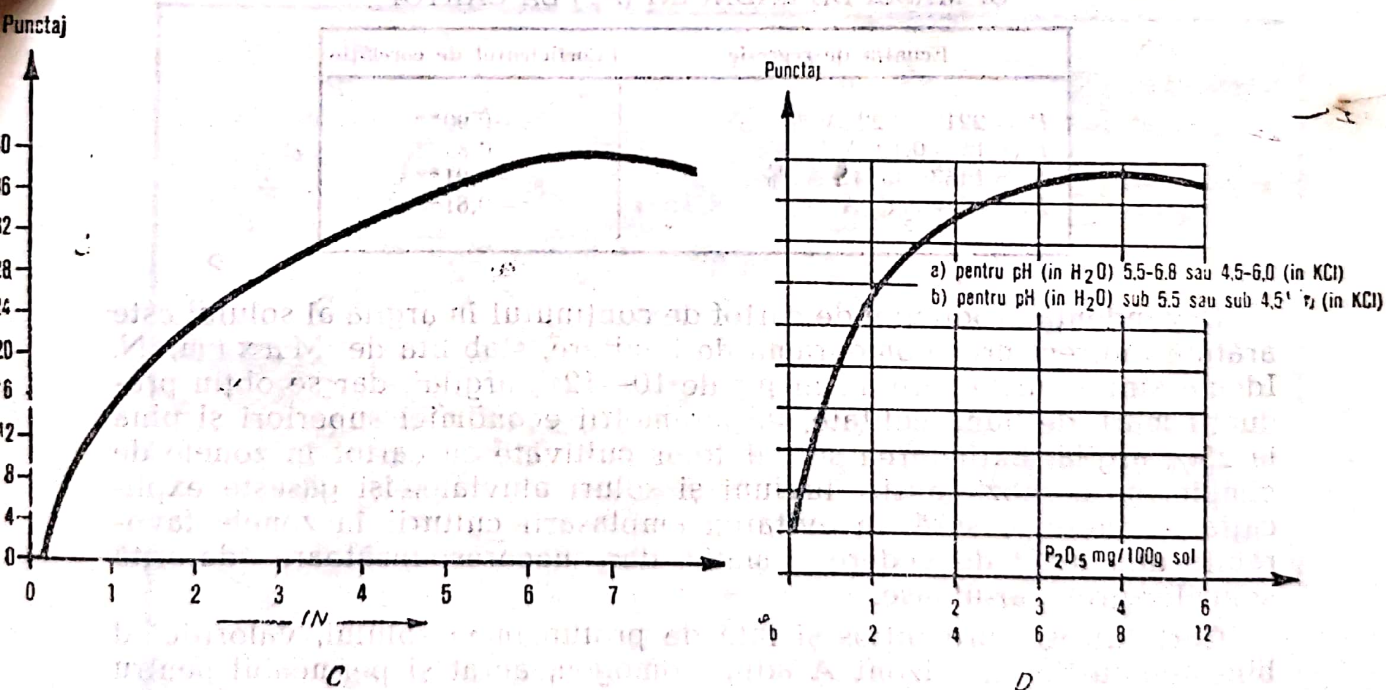


Fig. 7.11. Favorabilitatea solului pentru cartof, exprimată prin profunzime (*A*), % argilă (*B*), indicele de azot *IN*(*C*), conținutul în fosfor (*D*) ; $IN = H\% \times \frac{V\%}{100}$, unde *H* % este procentul de humus în orizontul biologic activ ; *V* % gradul de saturare cu baze în orizontul biologic activ.

martor producţia de pe solurile nisipo-lutoase, pe cele luto-nisipoase se realizează 80—85%, pe cele lutoase 70—75%. Din punct de vedere al calităţii recoltei, pe asemenea soluri tuberculii au gust plăcut, formă specifică, nedeformată, recolta este curată, fără pămînt aderent, rezistenţa la păstrare este foarte bună, tuberculii au comportare bună şi uniformă la fierbere etc.

Pe solurile uşoare, nisipoase, se obţin rezultate foarte bune, cu condiţia irigării şi a unei fertilizări corespunzătoare (cartof timpuriu).

Solurile grele sînt contraindicate pentru cartof, deoarece tuberculii cresc mai greu. După Berindei M., pe aceste soluri producţiile sînt mai mici, în medie cu 40% în anii umezi (apă stagnantă, lipsă de aer ş.a.) şi cu 26% în anii secetoşi. Cauzele acestor scăderi de producţie se găsesc în condiţiile mai puţin corespunzătoare pentru toate organele plantei. Argila din sol, dacă se găseşte în proporţie mare (peste 20%), duce la scăderea înălţimii plantelor, a masei de vreji, de frunze şi de rădăcini (tab. 7.8., după Berindei M.). Solurile argiloase duc la micşorarea conţinutului în amidon, proteină şi vitamine ; rezistenţa la fierbere scade, tuberculii se pătează în tăietură proaspătă sau la prepararea lor. Se constată frecvent simptomele excesului de umiditate.

TABELUL 7.8

INFLUENŢA CONŢINUTULUI DE ARGILĂ ASUPRA ÎNĂLŢIMII PLANTELOR (I_p), PRODUCŢIEI DE VREJI (P_v), SUPRAFEŢEI FOLIARE (S_f) ŞI MASEI DE RĂDĂCINI (P_r) LA CARTOF

Ecuaţia de regresie	Coeficientul de corelaţie
$P_v = 221 - 3{,}22$ A %	$-0{,}90^{**}$
$I_p = 46 - 0{,}12$ A %	$-0{,}82^{**}$
$S_f = 1463 - 0{,}041$ A %	$-0{,}91^{**}$
$P_r = 46 - 0{,}45$ A %	$-0{,}81^{**}$

Dependenţa producţiei de cartof de conţinutul în argilă al solului este arătată indirect prin nomograma de bonitare, stabilită de Maxim, N. Ideale sînt solurile care au în jur de 10—12% argilă[1], dar se obţin producţii mari, de bună calitate, la parametrii economici superiori şi pînă la 25% argilă. Extinderea suprafeţelor cultivate cu cartof în zonele de cîmpie, pe cernoziomuri, aluviuni şi soluri aluviale, îşi găseşte explicaţia, în mare măsură, în evitarea amplasării culturii în zonele favorabile din punct de vedere climatic, dar necorespunzătoare datorită solurilor grele, argiloase.

Cartoful este pretenţios şi faţă de profunzimea solului, valorificînd bine terenurile cu orizont *A* adînc, omogen, aerat şi permeabil pentru

[1] După Demolon, solul ideal pentru cartof ar trebui să aibă următoarea compoziţie granulometrică : material de schelet — absent ; nisip grosier 30—50% ; nisip fin 15—30% ; mîl 10—15% ; argilă 5—10% ; calcar 1—5% ; humus 3—5%.

apă (v. fig. 7.11). În asemenea condiţii, rădăcinile plantei se dezvoltă viguros, pătrund în adîncime şi explorează un volum mai mare de sol.

Faţă de reacţia solului cartoful nu este prea pretenţios, obţinîndu-se diferenţe nu prea mari de producţie la *p*H variind între 4,5 şi 7,5 cu tendinţa unor sporuri la *p*H de 6—6,5.

Cultura integral mecanizată a cartofului este posibilă pînă la panta de 6°.

Dintre condiţiile de climă şi sol ultimele sînt mai importante pentru cultura cartofului. După B e r i n d e i M., pe soluri foarte favorabile se obţin producţii mari şi economice chiar în condiţii climatice de mai redusă favorabilitate, pe cînd pe terenuri necorespunzătoare cartoful nu poate valorifica condiţii climatice chiar foarte bune.

7.2.1.6. ZONELE ECOLOGICE

Ţinînd seama de condiţiile de climă, teritoriul ţării noastre se împarte în trei zone de favorabilitate pentru cultura cartofului (fig. 7.12), şi anume :

— **zona foarte favorabilă,** care cuprinde în primul rînd depresiunile intra-şi extra-montane, unde temperaturile de peste 25°C sînt extrem de rare, temperaturile medii în perioada de vegetaţie a cartofului (mai—septembrie) sînt sub 18—19°C, precipitaţiile depăşesc 650 mm anual şi au o bună repartizare, existînd minimum 80—100 mm în fiecare din lunile iulie şi august ;

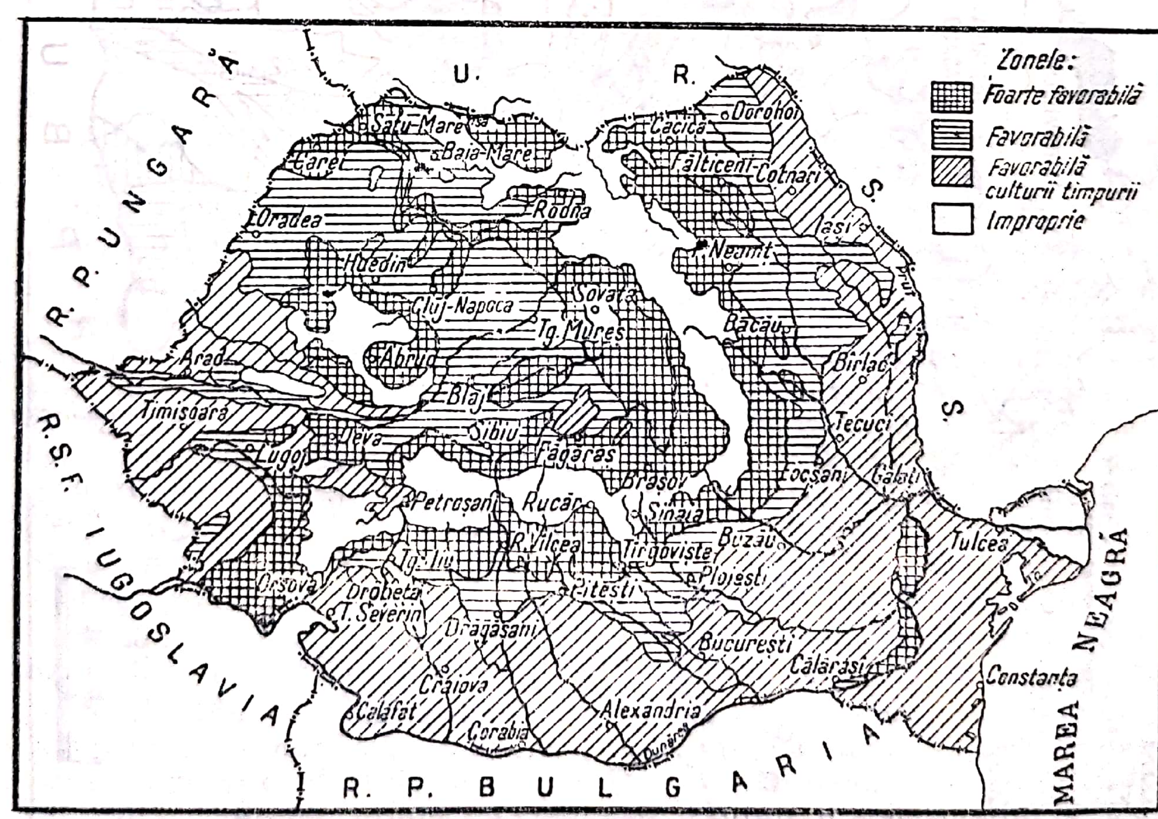


Fig. 7.12. Harta ecologică a cartofului.

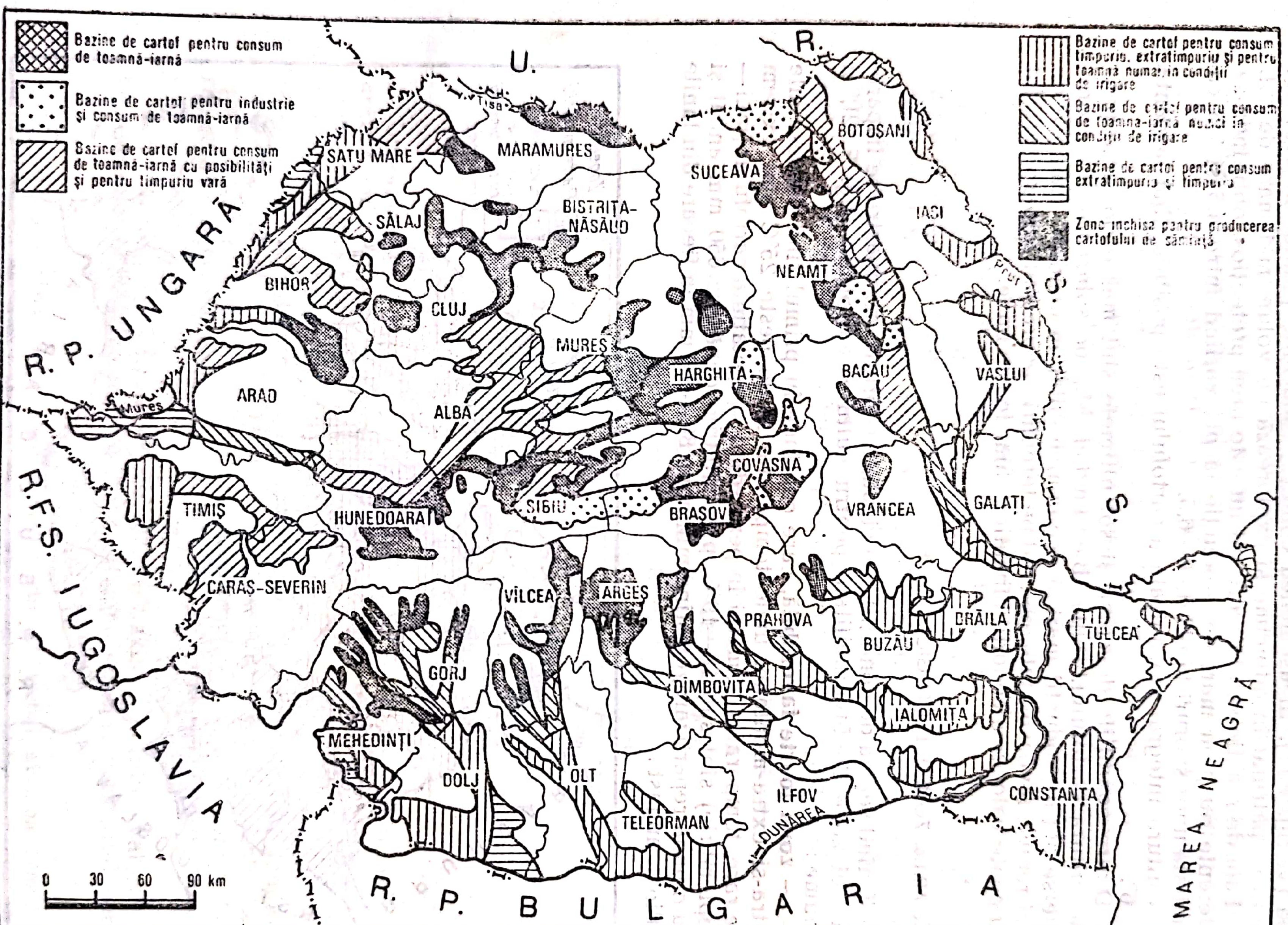


Fig. 7.13. Bazine specializate pentru cultura cartofului.

— **zona favorabilă**, care se extinde în zona dealurilor din vecinătatea lanțului muntos, cu temperaturi ceva mai ridicate și cu precipitații mai reduse, în lunile iulie și august acestea fiind de peste 50—60 mm ;

— **zona favorabilă cartofului extratimpuriu și timpuriu**, care cuprinde tot relieful de cîmpie și coline joase, unde începînd cu sfîrșitul lunii iunie temperaturile depășesc frecvent 25°C, frînînd creșterea tuberculilor, iar precipitațiile sînt reduse, cu secete de lungă durată în perioada iulie-septembrie. În aceste condiții nu se pot cultiva decît soiuri ce se recoltează fie pînă la 1—10 iunie (recolte extratimpurii), fie pînă la 1 iulie (recolte timpurii).

Bazine specializate. Ținînd seama de faptul că în zonele climatice foarte favorabile și favorabile cartoful nu reușește, mai ales în condiții de mecanizare integrală, decît pe soluri mijlocii și ușoare, care reprezintă o proporție redusă în ansamblul suprafeței totale a acestei zone, s-a impus delimitarea de bazine specializate de cultură a cartofului, luînd în considerare și însușirile solului. Pe de altă parte, introducerea irigației în zona de cîmpie, prin care se compensează deficitul de precipitații și se corectează temperaturile prea ridicate (mai ales din sol), permite extinderea suprafețelor cultivate cu cartof, inclusiv pentru consumul de vară și de toamnă-iarnă.

Pe această bază au fost delimitate bazine specializate pentru cultura cartofului (fig. 7.13).

7.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

7.2.2.1. AMPLASAREA CULTURII. ROTAȚIA

Amplasarea culturii cartofului se face subordonat cîtorva cerințe esențiale, de care depinde nivelul recoltei obținute, calitatea acesteia, recoltarea și transportul fără vătămări al tuberculilor și nivelul eficienței economice (inclusiv datorat mecanizării și irigării în condiții optime).

a) Amplasarea se face în funcție de textura solului, dînd preferință, în ordine descrescîndă, solurilor nisipo-lutoase, luto-nisipoase, lutoase. Ținînd seama de faptul că rotația cea mai corespunzătoare este de 4 ani și că suprafața anuală cu cartof, într-o fermă specializată, trebuie să fie de 200—300 ha, rezultă o suprafață totală de 800—1 200 ha. Această suprafață poate fi în trup compact (cu avantaje organizatorice de netăgăduit), dar rezultate bune se obțin și în 2—4 trupuri, fiecare de 200—600 ha, respectiv fiecare trup la dimensiunile minime ale suprafeței anuale ocupate cu cartof.

Este preferabil să se folosească rotații de 3 ani (și chiar de 2 ani) decît să se amplaseze cartoful pe terenuri necorespunzătoare (din punct de vedere al texturii sau al altor indicatori precizați în continuare).

b) Cartoful se amplasează în apropierea unor drumuri nivelate, utilizabile în tot timpul procesului de producție și la distanță de maximum 10—12 km de centrul de preluare a recoltei (comun, de dorit în cadrul Consiliilor agroindustriale, cu centre de păstrare a materialului de plantat, de preîncolțire a cartofului extratimpuriu și timpuriu).

c) În vederea mecanizării integrale a culturii, nu se va amplasa cartoful pe pante mai mari de 9—11%, (6°), iar în condiții de irigare limita este de 5%.

d) Terenul destinat culturii cartofului trebuie să permită parcelarea la dimensiunea de 400—450 m, în vederea organizării raționale a plantatului mecanizat cu mașina 4 SaBP 62,5.

Suprafața de 200—300 ha poate fi destinată în exclusivitate cartofului pentru consum de toamnă-iarnă, pentru consum de vară, sau o parte poate fi utilizată pentru cartof timpuriu. Cartoful timpuriu este urmat obligatoriu de o cultură succesivă (mazăre sau fasole pentru păstăi, castravete, varză de toamnă, porumb boabe, porumb siloz, soia etc.). Cartoful pentru consum de vară sau de toamnă-iarnă nu permite o a doua cultură valorificabilă în același an.

Ca premergătoare, cele mai favorabile plante sînt în ordine: leguminoase perene (lucerna, în special în zona de cîmpie și trifoiul, în zone umede), leguminoasele anuale (posibil de folosit în asolamente fără grîu), cereale păioase (grîu, orzoaică, orz), porumb-boabe și porumb-siloz (cultură succesivă sau cultură unică), bostănoase, in de ulei, floarea-soarelui (la aceste ultime două premergătoare trebuie examinată cu atenție evoluția infestării cu putregai cenușiu și alte boli care pot fi transmise la cartof).

În fapt, cartoful necesită evitarea ca premergătoare a solanaceelor. După celelalte culturi, la tehnologie adecvată, diferențele de producție și de calitate a tuberculilor sînt nesemnificative.

Cartoful de vară este o excelentă premergătoare pentru grîul de toamnă, ca și pentru toate culturile de primăvară. O foarte indicată plantă după cartoful recoltat pînă la 1—10 august este rapița de toamnă (valorificînd eficient și amenajarea pentru irigație).

Rezultă ca rotații posibile pentru cartof:

1) lucernă (solă umblătoare— săritoare)— cartof-grîu (+cultură succesivă[1]) — porumb;

2) grîu, orzoaică sau orz (+ cultură succesivă) — cartof-porumb — culturi tehnice (floarea-soarelui, in ulei etc.);

3) soia (soiuri tardive) — cartof — grîu sau orz (+ culturi succesive) — porumb;

4) porumb boabe — cartof — grîu sau orz (+ cultură succesivă) — culturi tehnice (sfeclă, floarea-soarelui, in de ulei etc.);

5) cereală păioasă + trifoi — trifoi — cartof — sfeclă.

7.2.2.2. LUCRĂRILE SOLULUI

O primă preocupare la lucrările solului o constituie realizarea pentru cartof a unui *teren cît mai afînat*, în care prezența aerului în sol (alături de apă) asigură formarea tuberculilor în număr mai mare și creșterea lor în ritm accelerat. Afînarea are efecte pozitive și asupra calității comerciale și culinare a tuberculilor (v. „Cerințele plantei față de sol"). În ta-

[1] În condiții de irigare.

belul 7.9 este redat, după C e a u ş e s c u I. şi B e r i n d e i M., efectul tasării solului asupra producţiei la cartof.

TABELUL 7.9

INFLUENŢA TASĂRII SOLULUI
(masa volumetrică — g/cm³) ASUPRA PRODUCŢIEI
DE TUBERCULI ÎN VASE DE VEGETAŢIE

Textura solului utilizat	Masa volumetrică	Producţia de tuberculi	
		g/vas	%
Nisipoasă	1,25 1,70	850 289	100 34
Nisipo-lutoasă	1,15 1,60	833 173	100 21
Lutoasă	0,95 1,40	936 140	100 15

Afînarea solului se realizează printr-o arătură adîncă la 25—30 cm, executată la umiditate corespunzătoare. Pe solurile lutoase şi umede, pentru a evita formarea hardpanului sau tasări puternice pînă în primăvară se pot efectua două arături, la adîncimi diferite, dintre care una mai superficială şi alta mai adîncă (la 25—30 cm). Ordinea executării lor nu prezintă mare importanţă, în ceea ce priveşte nivelul producţiei, după cum rezultă din experimentările făcute de I.C.P.C.-Braşov (fig. 7.14, şi tab. 7.10) şi de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic „N. Bălcescu" din Bucureşti. În schimb, o analiză economică arată că este mai avantajos să se execute o singură arătură adîncă, urmată de lucrări de întreţinere cu discul (tab. 7.11), ceea ce este posibil pe soluri mai uşoare şi un sistem integrat de combatere a buruienilor.

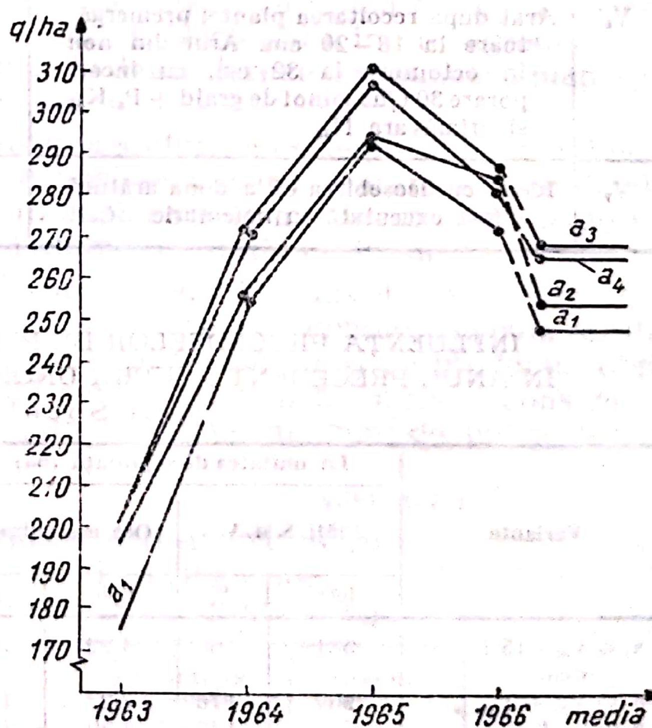


Fig. 7.14. Variaţia producţiei de cartof, în funcţie de lucrările de bază ale solului (pt a_1—a_3, v. tab. 7.11).

Încercări ale Catedrelor de mecanizare şi de fitotehnie din Institutul agronomic Bucureşti de a efectua o arătură în toamnă şi alta în primăvară, sau de a ara numai primăvara, nu au dus la rezultate bune, chiar pe terenuri luto-nisipoase şi nisipo-lutoase (la I.A.S. Mircea Vodă, judeţul Ialomiţa).

TABELUL 7.10

PRODUCŢIA CARTOFULUI PE SOL BRUN ARGILIC (brun de pădure) LA STUPINI-BRAŞOV, ÎN FUNCŢIE DE LUCRĂRILE EXECUTATE PENTRU PREGĂTIREA SOLULUI

Varianta	Lucrări de pregătire a solului	Soiul Merkur			
		1962	1963	Media 1962–1963	
		q/ha	q/ha	q/ha	%
V_1	Dezmiriştit la 8–10 cm, arat în octombrie, la 25–27 cm, cu încorporarea de 30 t/ha gunoi de grajd + $P_{63}K_{88}$ şi primăvara N_{64}	379,1	265,2	322,2	93,8
V_2	Dezmiriştit la 8--10 cm, arat în august la 20–22 cm, cu încorporare de 30 t/ha gunoi de grajd. Arat din nou în octombrie, la 32 cm + $P_{63}K_{88}$ şi primăvara N_{64}	363,2	256,2	309,7	90,7
V_3	Idem fără dezmiriştire	398,8	387,8	343,3	100
V_4	Dezmiriştit la 8–10 cm. Arat la 20–22 cm, în septembrie, cu încorporare de 30 t/ha gunoi de grajd. Arat din nou în octombrie, la 32 cm, $P_{63}K_{88}$ şi primăvara N_{64}	383,2	272,5	327,4	95,4
V_5	Idem fără dezmiriştire	345,8	256,9	301,4	87,8
V_6	Arat după recoltarea plantei premergătoare la 18–20 cm. Arat din nou în octombrie la 32 cm, cu încorporare 30 t/ha gunoi de grajd + $P_{63}K_{88}$ şi primăvara N_{64}	368,2	275,0	321,5	93,6
V_7	Idem, cu deosebirea că a doua arătură a fost executată în noiembrie	396,5	288,0	342,3	99,7

TABELUL 7.11

INFLUENŢA PROCEDEELOR DE PREGĂTIRE A TERENULUI ÎN ANUL PRECEDENT ASUPRA UNOR INDICATORI ECONOMICI

(după Socol I.)

Varianta	La unitatea de suprafaţă (ha)				La unitatea de produs			
	Plăţi S.M.A.		Ore mecanizator		Costul		Productivitatea muncii	
	lei*	%	fizic	%	lei/q	%	ore om/q	%
$a_3 = V_{30} + 15T$ disc	531	100	4,22	100	1,97	100	56″	100
$a_4 = V_{20} + T_{35+10}$	937	176	7,27	172	3,52	179	1′38″	175
$a_2 = V_{15}T_{30}$	753	142	5,30	126	2,95	150	1′15″	134
$a_1 = V_{15}T_{20}$	753	142	4,50	107	3,02	153	1′05″	116

* Transformarea în lei a cantităţilor de cartof la preţul de 80 lei/q.

Terenul se zvîntă neuniform în primăvară, aratul întîrzie, iar plusul de afînare este contracarat, ca influență pozitivă asupra producției, prin întîrzierea plantatului, tuberizare tîrzie și eșalonată (din cauza creșterii temperaturilor și lungimii mai mari a zilei).

Altă preocupare importantă este ca *arătura să fie executată fără bulgări*. Prezența bulgărilor diminuează producția, aduce dificultăți la plantatul mecanizat și la aplicarea corectă a erbicidelor. Bulgării rămîn, de regulă, pînă la maturitatea plantelor și împiedică recoltatul mecanizat al cartofului. Preocuparea de a avea pentru cartof teren fără bulgări nu se rezumă numai la lucrările solului direct pentru cartof. Mai ales pe solurile lutoase (și în special luto-argiloase), bulgării rezultați la lucrările solului și la întreținerea unor culturi premergătoare se mențin în sol uneori 2—3 ani și au influențele negative sus-menționate asupra cultivării cartofului. Momentul de executare a aratului (în funcție de umiditatea solului) și adîncimea de arat trebuie urmărite cu atenție. Specialiștii admit chiar posibilitatea de a ara la 22—25 cm, cu rezultate superioare, comparativ cu situația cînd se ară mai adînc și rezultă bulgări sau din cauza unei umidități excesive în suborizontul mai profund rezultă talpa plugului (hardpanul).

În cazul în care stratul superficial este uscat și există pericolul formării de bulgări, nu se vor căuta în nici un caz soluții de îngropare a lor adîncă (și acoperire cu pămînt afînat — revărsat la suprafața arăturii). Din contra, se va face o lucrare superficială cu grapa cu discuri (de mărunțire) la 8—12 cm, după care se va ara. Sau se va recurge eventual la o udare de umectare în vederea aratului corect.

Întreținerea arăturii pînă la venirea iernii se face prin lucrări de combatere a buruienilor și de nivelare, de regulă cu grapa cu discuri. Uneori, în unitățile cultivatoare de cartof, tractoriștii întorc agregatul pe suprafața cultivabilă, ceea ce duce la denivelări ce îngreunează plantatul mecanizat al cartofului, irigarea etc.

Există suprafețe pe care nivelarea arăturii nu este posibilă numai prin lucrări curente de întreținere. Atunci se impune o arătură superficială (sau lucrare cu grapa cu discuri), după care se nivelează cu nivelatorul, urmînd ca după aceea să se facă arătura definitivă (ultima).

Întreținerea arăturii pînă tîrziu în toamnă și nivelarea ei au efecte deosebite asupra producției, mai ales în zonele de cîmpie, așa cum rezultă din datele tabelului 7.12. Sporurile relative mai mari de producție obținute în zona de cîmpie, specifică pentru cartoful timpuriu și consum de vară, se explică prin acumularea unor rezerve mai mari de apă, prin pro-

TABELUL 7.12

EFECTUL ÎNTREȚINERII ARĂTURILOR PRIN NIVELARE ȘI DISCUIRE ASUPRA PRODUCȚIEI DE CARTOF (%)

Zona de cultură	Arătură neîntreținută	Arătură întreținută
Depresiuni montane	100	107
Zona de cîmpie	100	123

cese favorabile de acumulare a elementelor de nutriţie uşor accesibile plantelor, prin desprimăvărarea rapidă şi durata scurtă a epocii optime de plantare, care se realizează greu dacă în primăvară sînt necesare lucrări adînci sau repetate de nivelare, combatere a buruienilor etc.

În sistemul de lucrare a solului prezentat mai sus, gunoiul de grajd se administrează sub arătura adîncă, iar îngrăşămintele chimice la arat sau la lucrarea cu grapa cu discuri (îngrăşăminte cu fosfor, cu potasiu sau îngrăşămintele complexe).

Datorită pagubelor mari pe care le aduc buruienile perene cu înmulţire prin rizomi (pirul, costreiul mare) sau muguri radiculari (pălămidă, susai, volbură etc.), lucrările solului pentru cartof se fac creîndu-se posibilitatea folosirii unor erbicide noi, eficace contra acestor buruieni. Conform rezultatelor preliminare obţinute de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic din Bucureşti, în colaborare cu I.C.P.C.-Braşov, precizăm următoarele :

Erbicidul cel mai indicat este Roundup (480 EC, pe bază de N-fosfono-metil-glicină), în cantitate de 5—12 l/ha. Absorbit prin frunze, el trece apoi sistemic la rădăcini, stoloni, rizomi pe care îi distruge în mare proporţie, eficacitatea menţinîndu-se şi la temperaturi relativ scăzute (apropiate de pragurile biologice de creştere a buruienilor). Aplicarea erbicidului se face după răsărirea buruienilor, de regulă, la 8—15 zile după recoltarea plantei premergătoare cartofului. Efectul asupra gramineelor perene şi dicotiledonatelor cu înmulţire vegetativă se resimte după alte 10—12 zile (frunzele devin maronii prin desicare, iar rezervele de muguri sînt mult diminuate). De abia acum este posibilă executarea arăturii (practic la circa 20—25 zile după recoltarea plantei premergătoare cartofului, cel mai frecvent în luna octombrie). În continuare, arătura se întreţine normal pînă la venirea iernii.

Lucrările solului în primăvară, premergător plantatului, ridică şi ele probleme deosebite. Adeseori, în unităţile cultivatoare nu se aşteaptă zvîntarea corespunzătoare a solului pînă la 2—3 cm sub adîncimea de plantat (respectiv pînă la 10—13 cm) şi se intră cu grapa cu discuri. Acest fapt duce la formarea unor felii de sol umed, care cu timpul se întăresc şi rezultă, în final, bulgări în masa cuibului de tuberculi, cu toate consecinţele negative arătate mai înainte. La suprafaţă este adus, de asemenea, teren umed, care se tasează cu ocazia lucrărilor de plantat, îngreuind răsărirea plantelor, dezvoltarea tuberculilor şi diminuînd simţitor producţia. O regulă strictă este aceea de a nu lucra primăvara cu grapa cu discuri decît atunci cînd, în funcţie de adîncimea de zvîntare a solului, rezultă un cîmp bine mărunţit şi afînat, fără bulgări şi felii umede.

În cazul folosirii grapei cu discuri există şi pericolul pătrunderii ei mai adînc decît adîncimea strict necesară. De aceea, se recurge la utilizarea cultivatoarelor (CCT) sau, în ultimii ani, a maşinilor combinate (combinatoare) sau a grapelor vibratoare (oscilante). Prin folosirea ultimelor două utilaje se obţin rezultate foarte bune (Popescu T., Bîrnaure V. şi col.). Distrugerea buruienilor şi mărunţirea solului se fac corespunzător cerinţelor plantei de cartof şi favorizează mecanizarea integrală a culturii, iar nivelarea este superioară celei realizate cu grapa cu discuri, permiţînd plantatul mecanizat cu biloane uniforme ca

dimensiuni, ceea ce asigură erbicidarea corectă și răsăritul uniform al culturii. Rezultate foarte bune se obțin utilizînd freza, dar costul lucrării este prea mare (peste 150 lei/ha, comparativ cu 28—35 lei pentru grapa cu discuri, cultivator, combinator sau grapa oscilantă-Vicon). În experimentările noastre (V. Bîrnaure), grapa oscilantă s-a dovedit fragilă și uneori pătrunde prea adînc în sol, de aceea socotim combinatorul ca fiind superior. Combinatorul prezintă și avantajul de a putea fi alcătuit în funcție de starea terenului : numai din vibrocultor, dacă terenul este bine nivelat ; din vibrocultor, grapă cu colți reglabili și grapă rotativă elicoidală, dacă se urmărește o mai bună nivelare și combatere a buruienilor ; din vibrocultor și grapă rotativă elicoidală în cazul terenului cu denivelări și tasat, dar fără buruieni etc.

În tabelul 7.13 sînt prezentate (după Popescu T. și Lidia Geamănu) rezultatele unei experiențe cu variante diferite de pregătire a terenului în primăvară, la C.A.P. Slobozia Moară, jud. Ilfov, pe sol aluvial, luto-nisipos, mediu humifer, arătura de toamnă (executată la 23 noiembrie) prezentîndu-se în primăvară relativ afînată și cu ușoare denivelări. În cadrul experienței, efectuate în colaborare cu I.C.P.C. Brașov, s-a făcut fertilizarea cu formula : $N_{130}P_{100}K_{80}$, fosforul și potasiul fiind aplicate sub arătură, iar azotul primăvara înainte de lucrările de pregătire a terenului. Plantatul s-a făcut cu EPC-4.

TABELUL 7.13

INFLUENȚA LUCRĂRILOR DE PREGĂTIRE A SOLULUI ÎN PRIMĂVARĂ ASUPRA PRODUCȚIEI LA CARTOFUL PENTRU CONSUM DE VARĂ
(soiul Ostara, recoltat la 7 august 1976)

Felul lucrărilor în primăvară	Adîncimea de lucru		Adîncimea medie de plantare cm	Producția	
	medie	limita de variație		q/ha	%
1. Fără lucrări	—	—	14,9*	297	73,0
2. Cu GD-3,2	13,4	8—17	13,2	407	100 — Mt
3. Cu vibrocultorul	11,7	6—16	11,1	446	109,6
4. Vibrocultor + GCR	10,7	7—14	13,2	379	93,1
5. Vibrocultor + GCR + + GRE	10,0	7—15	11,3	419	102,9
6. Vibrocultor + GRE	9,3	7—13	11,1	388	95,3
7. GCR + GRE	7,0	3—10	8,5**	350	86,1
8. GCR — o trecere	7,5	4—11	8,5**	375	92,1
9. GCR — două treceri	8,5	4—15	10,5**	429	103,2
10. CPU — 4,2	14,1	5—21	11,0	421	103,4
11. GVM — 3,2	12,6	8—20	15,6	386	94,8

* S-a realizat o adîncime mare de plantare prin reglaj diferențiat, deoarece mașina de plantat EPC-4 nu putea strînge pămînt pentru realizarea bilonului de acoperire.

** O proporție relativ mare de tuberculi nu a fost bine acoperită la plantare, făcîndu-se corecție manuală.

Se constată că nu se poate renunța la pregătirea terenului în primăvară, că față de lucrarea cu grapa cu discuri se obțin rezultate mai bune folosind numai vibrocultorul. O singură trecere cu grapa cu colți sau

cu grapa cu colți și grapa rotativă elicoidală este insuficientă (tuberculii s-au acoperit prin lucrări suplimentare după plantare). Pe terenurile mijlocii spre ușoare grapa vibratoare lucrează prea adînc și adîncimea de plantat prea mare duce la întîrzierea și eșalonarea răsăritului. Adăugarea tăvălugului inelar nu este specifică pentru cartof : tasarea nu este necesară, iar plusul de nivelare este insignifiant, dacă arătura din anul precedent a fost întreținută corespunzător.

La lucrările de pregătire a solului în primăvară se aplică, de regulă și îngrășămintele chimice cu azot.

7.2.2.3. FERTILIZAREA

Cantitățile din principalele elemente nutritive consumate de cartoful recoltat la maturitate pentru o tonă de tuberculi sînt de : 5—6 kg azot ; 1,8—2,3 kg fosfor și 7—8 potasiu. Se adaugă încă 2,2 kg calciu și 1,6 kg magneziu. La o producție de circa 30 tone tuberculi rezultă un consum total, pentru principalele elemente de nutriție, de 150—180 kg azot, 54—69 kg fosfor, 210—240 kg potasiu. Aceste cantități trebuie să fie la dispoziția plantelor, în forme ușor utilizabile, pe baza rezervelor din sol, la care se adaugă aportul prin fertilizare.

Azotul este elementul determinant pentru nivelul producției. La 1 kg de azot (s.a.) se obțin, pe baza experiențelor din țara noastră, între 40 și 106 tuberculi (B î r n a u r e V., C o p o n y W., B e r i n d e i M., B r e d t H., D a v i d e s c u D., S c u r t u D.). Azotul acționează prin mărirea masei medii a unui tubercul ; de regulă, la o fertilizare corectă cu azot și o tehnologie adecvată în totalitate, peste 80% din tuberculi au greutatea de peste 80 g și se încadrează conform standardelor în vigoare în clasa I de valorificare. Din punct de vedere al rentabilității, azotul participă la sporirea venitului net la hectar prin două căi : plus de producție și plus de preț de realizare pe unitatea de produs.

Influența azotului asupra creșterii producției de tuberculi se manifestă indirect, prin sporirea suprafeței foliare a plantei și prin formarea unui sistem radicular mai activ și direct, întrucît azotul determină formarea în plantă a formelor de transport a glucidelor, care se deplasează apoi în tuberculi.

Excesul de azot devine dăunător, prin aceea că partea aeriană crește luxuriant, ceea ce frînează tuberizarea și creșterea tuberculilor. Fenomenul este cu atît mai evident cu cît excesul de azot se asociază cu o umiditate mai mare în sol. Fertilizarea cu azot făcută după tuberizare nu mai are efecte negative (puternice) prin diminuarea producției de tuberculi. De aceea, în numeroase țări (Belgia și Olanda, de exemplu), azotul se aplică la cartof în două reprize : o parte înainte de plantare, sau concomitent cu plantatul și o parte după formarea tuberculilor. Tufa plantei rămîne mai mică în acest caz, dar producția de tuberculi sporește, comparativ cu situația cînd aceeași cantitate de azot se administrează în întregime la începutul vegetației. Experiențe concludente în acest sens au fost efectuate în țara noastră de B î r n a u r e V. (1972), în depresiunea Făgăraș, cu sporuri de producție datorate fracționării dozei de azot de pînă la 40%. Începînd cu anul 1978 se efectuează în

toată rețeaua I.C.P.C. experiențe pentru a se găsi formule de fertilizare la cartof cu aplicarea unei părți din azot în perioada de vegetație.

Pentru a limita efectele negative posibile cînd se folosesc la cartof cantități mari de azot, în unele țări (S.U.A., Canada) se administrează concomitent și îngrășăminte cu magneziu, baza teoretică a acestui sistem de fertilizare constituind-o faptul că la cartof, fosfoglucomutaza, care determină transferul glucidelor în tuberculi, este activă numai în prezența ionilor de magneziu. În alte țări, pentru a limita creșterea tufei, se fac tratamente cu Cycocel (Olanda) sau cu produsul B-9 (=Alar = acid N-dimetil-amino-succinamic).

Excesul de azot este dăunător nu numai prin diminuarea producției de tuberculi ; în același timp scade procentul, ca și dimensiunile grăunciorilor de amidon. Cînd se asociază cu temperaturi mai scăzute, se ajunge la acumulări în tuberculi de acid clorogenic, care imprimă gust neplăcut, înnegrire la fierbere și micșorează rezistența la păstrare.

Azotul se folosește în cantități mai mari la cartoful timpuriu, unde este foarte importantă o creștere rapidă a tufei și, pe această bază, a tuberculilor, pentru a putea recolta cît mai devreme. La stabilirea cantităților de azot pentru cartof trebuie să se țină seama de faptul că în prima parte a perioadei de vegetație planta folosește mai greu rezervele (existente și potențiale) din sol. Soiurile tardive solicită, de asemenea, cantități mari de azot, comparativ cu soiurile semitimpurii (pentru consum de vară).

Fosforul determină sporuri de producție mai mici decît azotul, pînă la 40 kg tuberculi pentru 1 kg s.a., dar, în ansamblul culturilor agricole, cartoful este unul dintre cei mai buni valorificatori ai îngrășămintelor cu fosfor. Sub influența fosforului crește mai ales numărul de tuberculi la cuib și mai puțin masa medie a acestora. Din punct de vedere al calității tuberculilor se constată creșterea procentului și a dimensiunilor grăunciorilor de amidon, precum și sporirea proporției de amilopectină. După Zacek, amidonul de cea mai bună calitate se obține cu raporturi de îngrășare N : P : K în favoarea fosforului (mergînd pînă la 1 : 4 : 1). În sfîrșit, fosforul imprimă rezistență la fierbere și contribuie cel mai mult la formarea unui periderm dens și elastic, ceea ce conferă cartofului o mai bună rezistență la păstrare și vătămare.

Ținînd seama de acțiunea specifică a fosforului, acesta se va folosi în cantități mai mici la culturile extratimpurii și timpurii, unde formarea unui număr mai mic de tuberculi (decît potențialul genetic al soiurilor) asigură o maturitate comercială mai rapidă. La recoltele timpurii nu prezintă importanță rezistența tuberculilor la păstrare îndelungată. Doze mai mari se dau la cartoful pentru consum de vară și de toamnă-iarnă și, mai ales, la culturile semincere, unde numărul sporit de tuberculi și rezistența la conservare interesează în mod deosebit.

Potasiul aduce sporuri (la noi în țară) de 10—15 kg tuberculi pentru 1 kg s.a., valori mai mari ale sporului întîlnind în zona foarte favorabilă climatic, unde solurile sînt mai sărace în potasiu. În mărirea producției, potasiul influențează atît prin numărul de tuberculi cît și prin masa acestora, dar efectele lui sînt mai mici decît ale fosforului și, respectiv, azotului.

Potasiul trebuie să fie folosit în primul rînd la soiurile cu perioadă lungă de vegetație, deoarece menține tufa verde în intervalele de secetă (relativă), în asemenea situații determinînd sporuri substanțiale de producție (B î r n a u r e V.). De asemenea, acest element mărește rata fotosintezei, de unde decurge prioritatea folosirii lui la culturile extratimpurii și timpurii, care realizează astfel repede dimensiunile și greutatea minimă de recoltare a tuberculilor (M i c a, 1968).

Alături de fosfor, potasiul participă direct și indirect (prin echilibrarea raportului N : P : K de îngrășare) la o mai bună rezistență a plantei la boli, la folosirea mai economică a apei, la creșterea proporției de amidon și a rezistenței la păstrare.

Gunoiul de grajd este folosit cu precădere la cartof în numeroase țări (Danemarca, U.R.S.S., Canada, R. D. Germană ș.a.), deoarece aduce sporuri foarte economice, variind, de regulă, de la 40 la 90 q/ha (C o n s t a n t i n e s c u E c a t e r i n a și col.). În experiențele efectuate de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic din București, în zona Făgăraș, pe soluri aluviale slab humifere s-au obținut cu gunoi de grajd sporuri de 112 q/ha (revenind un spor de 370 kg tuberculi la o tonă de gunoi).

În funcție de scopul culturii, gunoiul se folosește în primul rînd la soiurile tardive (de consum și industriale) și la cele timpurii, unde favorizează o creștere rapidă și prin încălzirea solului. Elementele nutritive neutilizate de cultura timpurie de cartof sînt bine valorificate de cultura succesivă (castravete, varză, fasole, soia, porumb-siloz etc.), obligatorie în acest caz. În funcție de însușirile solului, gunoiul se va folosi mai ales pe terenurile extreme din punct de vedere textural: nisipoase și luto-argiloase.

Gunoiul de grajd eliberează la dispoziția plantei cantități de azot, fosfor și potasiu foarte diferite de la un an la altul și, în funcție de zonele pedoclimatice, cel mai adesea neconforme cu cerințele diferitelor categorii de cultură. De aceea, cele mai bune rezultate se obțin folosind îngrășarea organo-minerală (gunoi de grajd plus îngrășăminte chimice), pentru a realiza raporturi N : P : K de consum favorabile.

Tipuri de îngrășăminte recomandate la cultura cartofului. În experiențe de scurtă durată nu s-au constatat deosebiri mari între influența diferitelor *îngrășăminte cu azot* asupra producției de cartof. Folosirea îndelungată poate însă intensifica influențele negative sau pozitive. De aceea pe soluri acide sînt indicate cu precădere nitrocalcarul și ureea, iar pe soluri neutre azotatul de amoniu, ureea și sulfatul de amoniu (H e r a C. și B o r l a n Z., 1975). În ceea ce privește sulfatul de amoniu, B î l t e a n u Gh. îl consideră contraindicat pentru cartof, atît din cauza antagonismelor ionice pe care le provoacă în sol și în nutriția plantei, cît și pentru influența negativă asupra însușirilor culinare. Z a m f i r e s c u N. recomandă îngrășămintele cu azot nitric pentru soiurile timpurii și pe cele cu azot amoniacal pentru soiurile tardive, cu condiția ca *p*H-ul solului să nu fie mai mic de 6 (pe soluri acide, azotul amoniacal determină acumulări de compuși toxici de Al, Mn etc. și înrăutățirea generală a însușirilor solului — B î r n a u r e V, 1972).

Tipurile de *îngrășăminte cu fosfor* se pot folosi fără nici o restricție. *Ingrășămintele cu potasiu* cu clor se pot folosi cu condiția aplicării

lor în toamnă (vezi 7.2.1.4. „Particularitățile biologice ale plantei de cartof"). De fapt, cea mai economică fertilizare potasică, fără influențe negative, se realizează cu îngrășăminte complexe (13 : 26 : 13) sau prin folosirea repetată a gunoiului de grajd cîteva rotații succesive, pentru crearea unor rezerve de potasiu în sol ce satisfac cerințele plantei.

Îngrășămintele complexe binare și ternare dau toate rezultate bune în cultura cartofului. Ele se aplică, de regulă, sub arătura de bază, făcînd compensări cu îngrășăminte chimice simple (B r e d t H., 1975), dar se pot administra și la plantare (H e r a Cr. și B o r l a n Z.).

Gunoiul de grajd folosit la cartof trebuie să fie fermentat 4—6 luni, altfel sporește pericolul atacului de rîie comună.

Doze de îngrășăminte utilizate la cartof. La cartoful cultivat pentru consum de toamnă-iarnă, pe baza experimentărilor efectuate mai ales în zona foarte favorabilă din punct de vedere climatic, B r e d t H. (1976) recomandă fertilizarea în conformitate cu datele cuprinse în tabelul 7.14 și cu corecțiile specificate în tabelul 7.15.

Cîteva constatări se desprind din analiza acestor tabele, și anume :

— cartoful este foarte pretențios la aplicarea îngrășămintelor, producțiile de 25 t/ha (planificate în țara noastră) neputîndu-se obține pe nici un tip de sol fără fertilizarea cu azot și fosfor. Se poate renunța la folosirea potasiului numai pe solurile foarte bine aprovizionate cu acest element chimic (peste 20 mg K_2O/100 g sol). Pentru a obține producții de 30 t/ha și mai mari, pe toate tipurile de sol trebuie folosite toate cele trei elemente nutritive de bază.

— raporturile de fertilizare sînt extrem de variate și, în general, foarte îndepărtate de raportul N P K de consum care este în jurul a 1 : 0,3—0,4 : 1,2—1,8. Pe solurile slab aprovizionate (în toate elementele nutritive) raporturile N P K pe fertilizare sînt, de regulă, în favoarea fosforului (1 : 1,25 : 0,7—0,8), pe cînd pe solurile bine aprovizionate raportul N P K este în favoarea azotului (1 : 0,8 : 0,5). Se înțelege însă că dacă un sol este bine aprovizionat în azot și potasiu, dar slab aprovizionat cu fosfor (caz frecvent în zona de cîmpie pe soluri cernoziomice), atunci raporturile de fertilizare se îndepărtează mult de valorile precizate mai sus. De exemplu, conform datelor din tabelul 7.14., o producție de 30 t/ha se obține în acest caz cu 125 kg N, 190 P și 60 kg potasiu la ha, raportul N P K devenind 1 : 1,5 : 0,5. Dar pe soluri sărace în potasiu (unele aluviuni), raportul poate fi și 1 : 1,2 : 1. De regulă, pentru cartoful de consum alimentar și industrial nu se folosesc, în țara noastră, cantități de potasiu mai mari decît de azot și fosfor. Predominanța potasiului în raportul N P K de îngrășare poate fi necesară numai pentru cartoful de sămînță, din zonele închise, și aici numai pe soluri sărace în potasiu ;

— folosind gunoiul de grajd în cantitate de 30 t/ha (doza cea mai recomandată), cantitățile de azot și fosfor se reduc cu 30—40%, iar cele de potasiu cu circa 60%. H e r a și B o r l a n recomandă reducerea cu 1,5 kg N, 0,5 kg P și 2,5 kg K pentru fiecare tonă de gunoi de grajd folosită la cultura cartofului ;

— principalii factori care influențează fertilizarea cartofului, în afara parametrilor din tabelul 7.14., sînt : planta premergătoare, fertilizarea cu gunoi de grajd în anii precedenți, textura solului și soiul folosit (v. tab. 7.15). Sînt importante și corecțiile în funcție de nivelul general

TABELUL 7.14

NIVELE DE FERTILIZARE (kg s.a./ha) PENTRU CARTOFUL DE CONSUM TOAMNĂ-IARNĂ, NEIRIGAT
(premergătoare — cereale păioase, gunoiul de grajd nu se folosește doi ani anteriori, soluri cu textură luto-nisipoasă sau lutoasă)

Producția planificată (t/ha)	Aprovizionarea solului în elemente nutritive, pe baza analizelor agrochimice														
	Foarte slab			Slab aprovizionat			Mediu aprovizionat			Bine aprovizionat			Nivel ridicat		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
	Fără gunoi de grajd														
25	140	165	100	140	140	90	120	110	70	110	95	50	95	80	0
30	160	190	115	160	160	100	140	125	80	125	110	60	110	95	40
35	180	220	130	180	180	110	160	140	90	145	125	70	130	110	55
40	200	250	150	200	200	120	180	160	100	165	140	80	150	125	75
	Cu gunoi de grajd (30 t/ha)														
25	90	110	40	80	80	40	80	70	0	70	55	0	60	40	0
30	100	130	50	90	90	40	90	80	40	80	65	40	70	50	0
35	110	150	70	104	105	65	100	90	60	90	75	55	80	60	40
40	120	170	90	120	120	80	110	100	80	100	90	70	90	70	60

TABELUL 7.15

CORECTAREA CANTITĂŢILOR DE ELEMENTE NUTRITIVE DUPĂ DIFERIŢI FACTORI DE INFLUENŢĂ (corecţie în procente)

Factori de influenţă	Corecţii pentru:			
	N	P	K	Gunoi
După plante tehnice	+10—20	+10—20	+10	0
După leguminoase anuale	—10—20	+15	0	Fără gunoi
După leguminoase perene	—20—30	+20	0	Fără gunoi
În primul an după gunoi	—10—20*	—10—20*	—30—40*	Fără gunoi
În al treilea an după gunoi	0	0	—10—20	—50—100
Sol cu textură uşoară (nisipo-lutoasă)	+10—20	+10	0	+25
Sol cu textură luto-argiloasă	+10	0	0	+25
Sol cu conţinut foarte ridicat de K	0	0	—50—100	0
Soiul Ostara	+10—20	0	+10	—
Soiul Désirée	—10	+10	0	+20
Soiul Colina	0	+10	0	—
Soiul Jaerla	+10	0	+10	—

* Hera Cr. şi Borlan Z. socotesc ca mai raţională scăderea a 1 kg N, P şi K (s.a.), pentru fiecare tonă de gunoi de grajd folosită în anul precedent.

al tehnologiilor folosite, faţă de un nivel ridicat, făcîndu-se, în cazul tehnologiilor medii, corecţii în minus cu 20—25% la toate elementele nutritive (Copony W., 1977) sau numai la azot (Hera şi Borlan). O atenţie deosebită trebuie să se acorde sporirii cantităţilor de azot cu circa 30% în toate situaţiile cînd cultura este irigată şi cu 10% a cantităţii de fosfor la culturi irigate (extratimpurii) pe soluri nisipoase (Ionescu Sişeşti V., 1972, 1977; Hera şi Borlan, 1975).

Pe baza numeroaselor experienţe efectuate de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic din Bucureşti, în perioada 1964—1978 (Bîrnaure V., Bîlteanu Gh., Geamănu Lidia), în colaborare cu I.C.P.C. Braşov, pentru alte scopuri de cultivare a cartofului decît pentru consumul de toamnă-iarnă, socotim ca utile datele orientative din tabelul 7.16. Aceste date se sprijină pe necesitatea folosirii diferenţiate a elementelor de nutriţie în funcţie de scopul culturii (expuse mai înainte) şi de însuşirile solurilor predominante în bazinele de bază specifice pentru fiecare categorie de culturi.

Socotim aceste date „orientative", deoarece reacţiile la fertilizare sînt diferite de la o localitate la alta, în anii secetoşi şi umezi, după cum soiurile au reacţii specifice ce trebuie încă precizate. Într-o experienţă efectuată în zona Făgăraş (Bîrnaure V.), aceeaşi producţie (28 t/ha) s-a obţinut într-un an cu precipitaţii normale folosind numai 40 kg/ha potasiu, iar într-un an secetos cu 200 kg de potasiu. În reţeaua experimentală a I.C.P.C., Braşov (D. Scurtu şi col., 1976) s-a constatat, de exemplu, o slabă valorificare a fosforului la Livada şi o foarte bună

TABELUL 7.16

FERTILIZAREA CARTOFULUI ÎN FUNCȚIE DE SCOPUL CULTURII (kg/ha s.a.)

Scopul culturii	N	P	K
Consum toamnă-iarnă*	120–140	110–125	70–100
Consum de vară	90–100	80–100	40–60
Consum extratimpuriu și timpuriu (12–15, respectiv 18–22 t/ha)	130–160	60–80	60–80
Pentru industrie	100–120	120	100
Pentru sămînță	80–90	120	100–120

* S-au luat cu bază de comparație valorile recomandate de I.C.P.C. Brașov, pentru o producție de 25–30 t/ha.

valorificare la Cluj-Napoca. În ceea ce privește azotul, soiul Măgura a valorificat foarte bine azotul în toate localitățile (din zona foarte favorabilă climatic), dar s-a comporat slab soiul Colina la Suceava, iar soiurile Bintje și Ora la Livada (tab 7.17).

TABELUL 7.17

INFLUENȚA AZOTULUI, FOSFORULUI ȘI POTASIULUI ASUPRA MĂRIMII SPORULUI RELATIV DE TUBERCULI

Localitatea	Comparativ cu:	Soiul					
		Bintje	Măgura	Colina	Désirée	Merkur	Ora
		Contribuția azotului					
Suceava	Neîngrășat	14	16	7	19	10	12
Livada	Neîngrășat	3	15	14	19	20	6
Cluj-Napoca	Neîngrășat	12	9	11	13	3	12
		Contribuția fosforului					
Suceava	N_{60}	8	1	11	7	5	–4
	$N_{120}P_{60}$*	–	–6	–11	–	–10	0
Livada	N_{60}	15	–2	0	4	1	–2
Cluj-Napoca	N_{60}	15	18	9	12	15	11
		Contribuția potasiului					
Suceava	$N_{60}P_{60}$	0	2	4	3	1	8
Livada	$N_{60}P_{60}$	0	5	6	–4	–5	11
Cluj-Napoca	$N_{60}P_{60}$	6	–10	5	2	0	10

* Asociate cu 20 t/ha gunoi de grajd.

Soiul Désirée a valorificat foarte bine azotul în zona climatic foarte favorabilă, dar slab la Sînicolaul Mare (N ă f o r n i ț ă M a r i a). În cultură irigată, soiurile Ostara și Jaerla valorifică foarte bine raporturile de îngrășare cu predominanță N K, chiar pe soluri mediu și bine aprovizionate cu potasiu, iar soiul Désirée se

comportă mai bine la fertilizare organo-minerală. Colina folosește mai economic dozele moderate de îngrășăminte, comparativ cu Ostara și Désirée.

Epoca de administrare a îngrășămintelor. Gunoiul de grajd și îngrășămintele cu fosfor și potasiu se dau totdeauna sub arătură, în anul precedent.* Îngrășămintele cu azot se dau numai primăvara : o parte la pregătirea solului în vederea plantatului și o parte (eventual) în timpul perioadei de vegetație. Chiar în zonele de cîmpie producțiile scad foarte mult dacă azotul se administrează din toamnă, așa cum dovedesc experiențele efectuate de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic din București, la C.A.P. Slobozia-Moară, jud. Ilfov (tab. 7.18).

TABELUL 7.18

SINTEZĂ A REZULTATELOR CU EPOCI DE ADMINISTRARE A ÎNGRĂȘĂMINTELOR CU N, P și K, LA CARTOFUL TIMPURIU

Epocă de administrare			Producția (t/ha)	Diferența (t/ha)
N	P	K		
Primăvara	Toamna	Toamna	18,8	Mt.
Toamna	Toamna	Toamna	14,7	—4,1
Primăvara	Primăvara	Toamna	18,3	—0,5
Primăvara	Primăvara	Primăvara	18,5	—0,3
Toamna	Toamna	—	12,5	—6,3
Primăvara	Toamna	—	16,4	—2,4
Primăvara	Primăvara	—	16,3	—2,5

Îngrășămintele complexe se dau fie toamna (făcînd în primăvară compensări cu azot și eventual cu fosfor) sau odată cu plantatul.

În zonele umede sau la culturile irigate, o parte din îngrășămintele cu azot (pînă la 50%) se dau la începutul tuberizării (10—35 zile de la răsărit, în funcție de soi).

Amendamentele se introduc în sol sub arătură, dar de multe ori se aplică la alte culturi în cadrul rotațiilor din unitate.

Economicitatea folosirii îngrășămintelor la cartof. În general, sporurile de producție obținute la cartof prin folosirea îngrășămintelor sînt de 40—70%, iar pe terenuri nisipo-lutoase sporurile pot ajunge la 100%. După rezultatele obținute în țara noastră, prin folosirea unui material de plantat valoros și generalizarea fertilizării raționale se poate dubla randamentul mediu la cartof, cu condiția unui nivel mediu general al tehnologiei utilizate.

O fertilizare rațională sprijinită prin măsuri fitotehnice adecvate duce la realizarea unor sporuri de producție de 500—1 000 kg/ha tuberculi pentru fiecare 100 lei investiți în îngrășăminte, ceea ce înseamnă un plus de venit net de 350—700 lei. Sporurile mici obținute prin fertilizare în multe unități din țară noastră sînt determinate fie de raporturi

* Îngrășămintele chimice cu fosfor și potasiu, cît și cele complexe se pot da și la lucrarea de întreținere a arăturii (în toamnă) cu grapa cu discuri.

N P K necorespunzătoare (uneori se fertilizează unilateral cu azot, ceea ce reduce mult eficienţa economică a îngrăşămintelor), fie de utilizarea unor cantităţi prea mici de îngrăşăminte. În ţările care obţin constant producţii medii de 35—45 t/ha (Olanda, Belgia, Elveţia, Noua Zeelandă) se folosesc totdeauna peste 150 kg/ha azot şi fosfor şi peste 100 kg potasiu/ha.

7.2.2.4. PLANTAREA CARTOFULUI

Pregătirea tuberculilor pentru plantat. Materialul de plantat trebuie să aparţină categoriei biologice prevăzute pentru zona de cultură (v. tab. 7.5.). În plus, este necesar să fie sănătos, iar mărimea tuberculilor de 40—70 g, ceea ce se realizează prin sortare. Ţinînd seama şi de însuşirile maşinii de plantat 4 Sa BP 62,5 (70), care se foloseşte în ţara noastră, tuberculii se sortează, în funcţie de diametru, astfel :

— pentru soiurile cu tuberculi rotunzi şi rotund-ovali : fracţiunea I la 35—45 mm ; fracţiunea a II-a la 45—55 mm ;

— pentru soiurile cu tuberculi ovali şi oval-alungiţi (Désirée, Eba, Spartaan, Resy, Bintje, Oldina) : fracţiunea I la 30—40 mm, fracţiunea a II-a la 40—50 mm (D r a i c a C., 1976).

La cartoful extratimpuriu şi timpuriu se obţin sporuri de producţie (de 3,5—6 t/ha) prin încolţirea tuberculilor înainte de plantare (preîncolţire, forţatul tuberculilor).

Încolţirea tuberculilor începe cu 30—40 zile înainte de plantare şi constă în următoarele operaţii succesive :

— sortarea materialului scos din depozit, îndepărtînd tuberculii vătămaţi şi bolnavi ;

— tratarea tuebrculilor prin îmbăiere în formalină 0,5% (1 l formalină 40% la 80 l apă), ţinînd tuberculii timp de 5 minute în soluţie, după care se face sudarea (prin acoperire cu rogojini, prelate, folii de material plastic), timp de circa două ore ;

— forţarea pornirii colţilor, prin aşezarea cartofilor în strat de circa 40 cm în camere încălzite la 16—18°C. Se menţin pînă ce apar colţii în masă, evitîndu-se ca aceştia să depăşească lungimea de 1—2 mm. Operaţia durează, de regulă, 8—10 zile ;

— forţarea creşterii colţilor (încolţirea propriu-zisă). Se folosesc solarii sau alte spaţii care beneficiază de lumină naturală sau artificială, cu posibilităţi de aerisire şi în care se pot menţine, prin încălzire, temperaturi de 12—15°C, iar la nevoie pînă la 18°C (cînd se desprimăvărează mai de timpuriu şi este necesară creşterea colţilor în interval scurt de 15—20 zile, în vederea plantării în cîmp, înainte de perioada planificată). Dacă colţii sînt mari (1—1,5 cm lungime) şi plantatul nu este posibil, se coboară temperatura la 10—12°C pînă la plantare.

În aceste spaţii, tuberculii sînt aşezaţi în lădiţe (de dorit cu capacităţi de 10—15 kg), care se grupează în stive lungi cît permite spaţiul, lăţimea lor rezultînd din aşezarea a două lădiţe puse cap la cap, iar pe înălţime se suprapun, prin aşezare pe suporţii lor, 10—15 lădiţe (fig. 7.15). Între stive se lasă spaţii de 50—60 cm, pe care se circulă, în vederea dirijării procesului de încolţire. O încolţire corespunzătoare se asigură

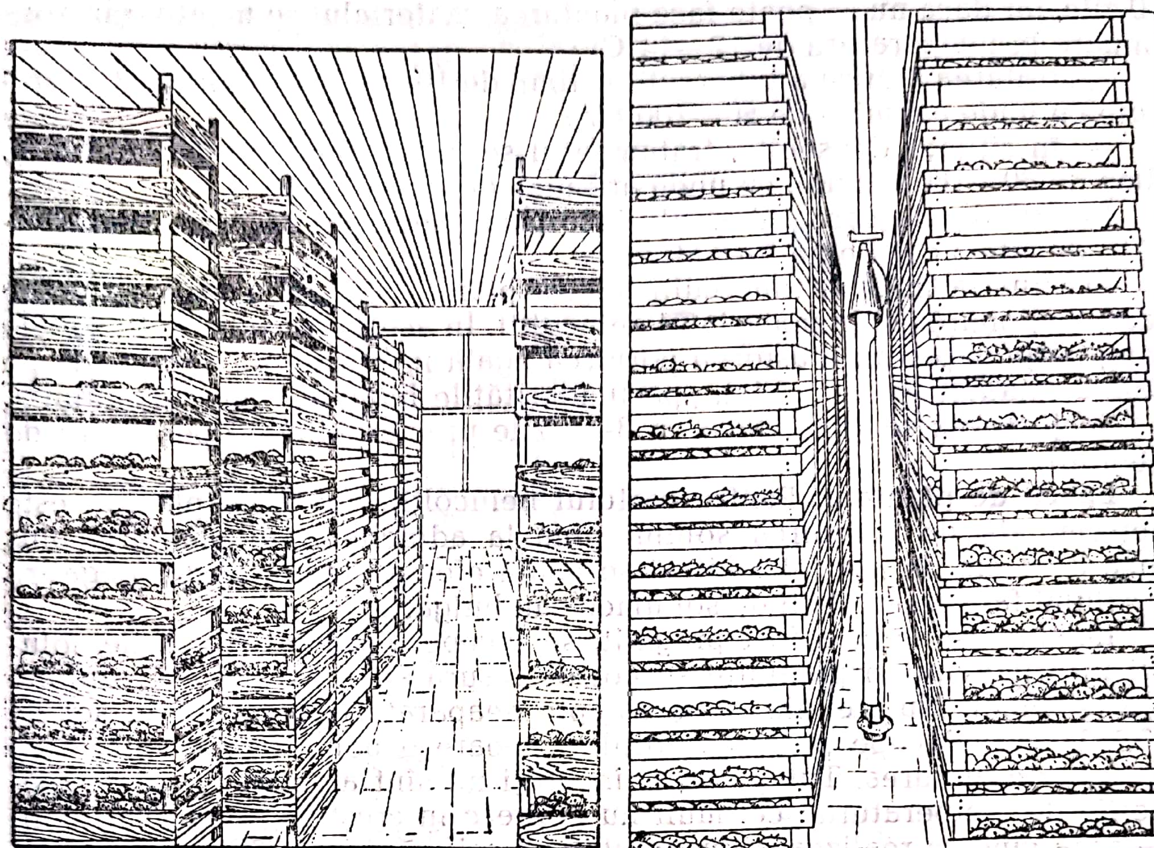


Fig. 7.15. Tuberculi puși la încolțire în lădițe, la lumină naturală (*A*) și artificială (*B*).

prin : menținerea temperaturii recomandate pe toată durata ; aerisirea de 2—3 ori pe zi ; menținerea unei umidități relative de pese 90%, prin așezarea pe podea a unor vase plate pline cu apă sau prin stropirea tuberculilor cu stropitori (cu site fine), vermorele etc. ; iluminarea și în timpul nopții, pe cît este posibil, aceasta ducînd la obținerea unor colți mai scurți și mai viguroși. Procesul este bine dirijat cînd se asigură lumină echivalentă cu 40 wați/m².

Mărimea spațiului necesar (suprafața podelei) se calculează cunoscînd că pentru un hectar sînt necesari 12—15 m² (revin 250 kg/m² din suprafața încăperii).

În general, se recomandă ca pregătirea materialului pentru plantat să înceapă la sfîrșitul lunii ianuarie (în sudul și vestul țării). Se recomandă ca fiecare consiliu agroindustrial să-și asigure depozite speciale de păstrare, în care se face și încolțirea prealabilă a tuberculilor, în vederea plantării.

Pentru unitățile care dispun de aparate magnetodiaflux, pregătirea materialului pentru plantat, urmărind o pornire timpurie a colților, se poate face după una din următoarele variante (în funcție de condiții și posibilități locale) ;

— tratarea tuberculilor cu unde aritmice de 50—100 Hz timp de 30 minute (o singură dată) ;

— încolțirea clasică 8 zile ; tratare din nou, după acest interval, cu unde aritmice de 50—100 Hz timp de 30 minute (întregul proces durează

10 zile, iar dacă nu se poate face plantarea, materialul se menţine în continuare la temperatura de 12—14°C) ;

— tratarea zilnică a tuberculilor timp de 10 zile, pe o durată de 7 minute cu unde aritmice de 50—100 Hz ;

— în situaţii deosebite, tratamentul se poate face într-o singură zi, timp de 60—180 minute, cu unde aritmice de 50—100 Hz.

Înainte de plantare, tuberculii încolţiţi se secţionează în porţiuni (bucăţi) de cîte 3 colţi bine formaţi.

În situaţia în care tuberculii pentru plantat sînt prea mari se poate face secţionarea şi la materialul neîncolţit. În acest caz, tuberculii se taie longitudinal, pentru a asigura pornirea egală în creştere a colţilor de pe cele 2 jumătăţi (v. şi 7.2.1.4. „particularităţile biologice ale cartofului").

Secţionarea se poate face cu 3—5 zile premergătoare operaţiunii de plantare.

Epoca de plantare. Pentru cartoful neîncolţit, epoca de plantat este determinată de zvîntarea solului pînă la adîncimea de plantare, plus încă 3—4 cm, în aşa fel încît să se poată efectua lucrările de pregătire a solului fără tasări, felii de sol umed sau bulgări.

Imediat ce solul a fost pregătit, se începe plantatul (lucrările solului în primăvară şi plantatul se pot desfăşura şi în paralel cu rezultate foarte bune). Nu trebuie să se aştepte neapărat temperatura în sol de 7°C, la care începe pornirea colţilor, deoarece pot interveni ploi care să întîrzie lucrarea. Tuberculii neîncolţiţi nu sînt afectaţi în sol de scăderile de temperatură : cel mult nu pornesc în creştere — nu emit colţi — pînă cînd se realizează temperatura specifică de 6—7°C. În experienţele efectuate de I.C.P.C. Braşov (B e r i n d e i M. şi colab.) au fost ani cînd după plantarea cartofului au intervenit zăpezi de 10—12 cm, fără ca tuberculii să sufere, iar producţiile faţă de plantările mai tîrzii au fost totdeauna mai mari. Sporurile de producţie sînt determinate de o tuberizare mai timpurie, în condiţii de temperatură şi durată a zilei mai favorabile, şi de un ritm de acumulare a recoltei mai accentuat, folosindu-se mai eficient şi ploile dinaintea secetelor (relative) de vară. În cazul plantărilor timpurii, stolonii cartofului sînt mai scurţi şi recoltarea mecanizată este mai uşoară.

Cartoful preîncolţit se plantează în funcţie de data probabilă a ultimelor îngheţuri de primăvară din fiecare zonă de cultură, care nu trebuie să survină înainte de răsărirea plantelor (ştiind că de la plantat la răsărit durata este de 18—25 zile). Datorită variaţiilor climatice de la un an la altul, cartoful timpuriu este supus brumelor de primăvară în circa 20—30% din ani, fără ca efectele negative asupra producţiei să fie puternice.

Calendaristic, în ţara noastră, cartoful extratimpuriu şi timpuriu se plantează între 5 şi 15 martie în zona nisipurilor din Oltenia şi între 10 şi 25 martie în restul bazinelor. Cartoful neîncolţit trebuie plantat pînă la 20 martie în zonele de cîmpie, pînă la 10—15 aprilie în zonele climatice favorabile şi pînă la sfîrşitul lunii aprilie în bazinele cu climă foarte favorabilă.

În fiecare zonă, durata plantării trebuie să fie cît mai scurtă, în special în anii cu desprimăvărare tîrzie. Scăderile de producţie semnificative încep în zonele de cîmpie atunci cînd durata de plantare este mai mare

de 6—8 zile, iar în zonele favorabile și foarte favorabile climatic, la 10—12 și, respectiv, 15—18 zile de întîrziere a plantatului (fig. 7.16, în care t=săptămîni).

Densitatea culturii. Numeroase experiențe efectuate în ultimii ani (D r a i c a C., B î r n a u r e V., M a r i n i c ă Alice, D r a g o m i r Lucia, G e a m ă n'u L i d i a, N e g u ț i I. ș.a.) arată că producția culturii de cartof variază puțin la densități cuprinse între 45 000 și 70 000 cuiburi la hectar, iar planta își autoreglează numărul de lujeri inițiali ce se dezvoltă viguros, în funcție de condițiile de mediu, în special de fertilitatea solului. M o o r b i J., V e c e r A. și alți autori opiniază chiar că este mai indicat să se realizeze un număr mai mic de lujeri inițiali (4—5 la cuib), care asigură producții mai bune decît un număr mai mare, care se concurează între ei și pot debilita planta în situațiile cînd solul nu este suficient de fertil sau elementele climatice sînt nefavorabile.

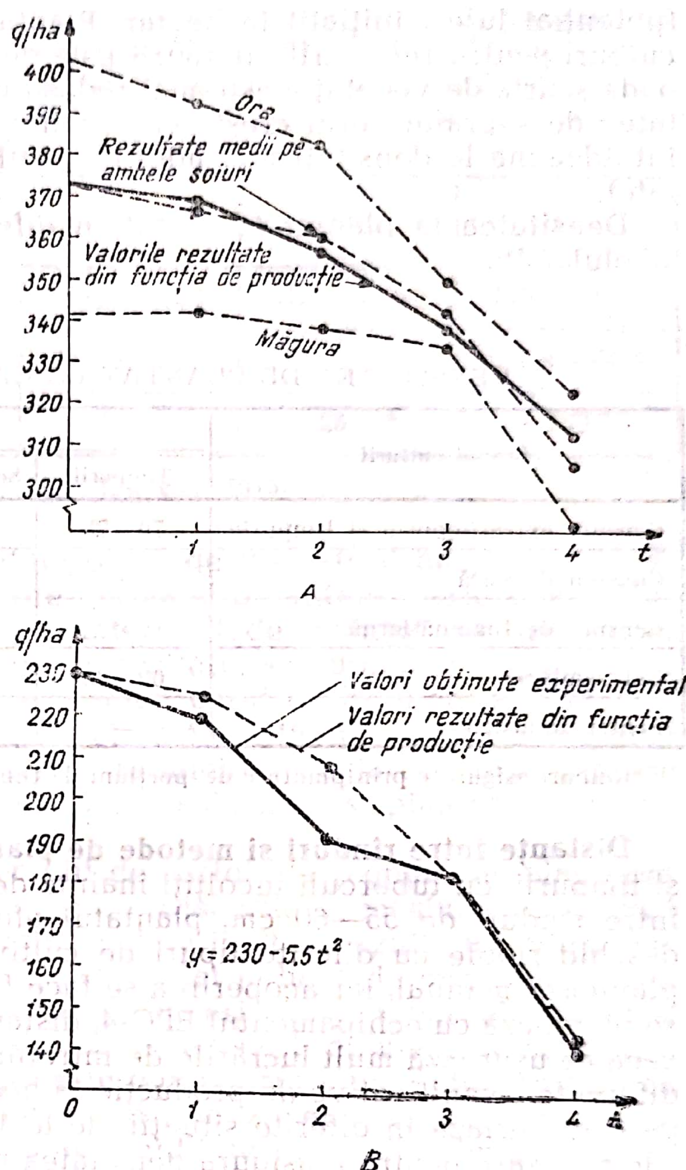


Fig. 7.16. Scăderea producției la cartof prin întîrzierea plantatului la Brașov (*A*) și Ștefănești-Argeș (*B*).

Pentru cartoful recoltat la maturitate, asigurarea unui număr de 180 000—220 000 lujeri inițiali (valoarea mai mare la soiurile cu perioadă mai scurtă de vegetație) este suficientă pentru a se obține producții la nivelul potențialului fiecărui soi, în condițiile unei tehnologii în totalitate corespunzătoare (fără pierderi de plante în timpul vegetației). Aceasta se asigură cu 45 000—55 000 de tuberculi plantați la hectar, cu mărimea de 30—45 mm (diametrul transversal), respectiv fiecare a cîte 40—60 g, considerînd că fiecare tubercul asigură pornirea a cîte 3—5 lujeri inițiali viguroși.

În cazul culturilor extratimpurii și timpurii se obțin sporuri de producție economice dacă se plantează un număr de 65 000—75 000 porțiuni de tuberculi a cîte 3—4 colți, ceea ce înseamnă 210 000—280 000 de colți

(potențial lujeri inițiali) la hectar. Plantarea unui număr mai mare de cuiburi pentru recoltările timpurii este determinată de faptul că în perioada scurtă de vegetație este mai redusă compensarea producției la unitatea de suprafață prin creșterea recoltei la fiecare cuib (fapt constatat întotdeauna la densități mai mici în cazul cartofului recoltat la maturitate).

Densitatea la plantat la cartof în diferite situații este precizată în tabelul 7.19.

TABELUL 7.19

DENSITATEA DE PLANTAT LA CARTOF (mii cuiburi/ha)

Scopul culturii	Soiuri			
	Timpurii	Semitimpurii	Semitardive	Tardive
Consum extratimpuriu și timpuriu*	70—75	70—65	—	—
Consum de vară	—	55—(60)	50—55	—
Consum de toamnă-iarnă	—	—	50—55	45—50
Lot semincer	60—65	60—65	55—60	50—55
Pentru industrie	—	—	50—55	45—50

*Cuiburi asigurate prin plantare de porțiuni de tuberculi în medie cu cîte 3 colți fiecare

Distanțe între rînduri și metode de plantat. La culturile extratimpurii și timpurii, cu tuberculi încolțiți înainte de plantare, se folosesc distanțe între rînduri de 55—60 cm, plantatul efectuîndu-se semimecanizat. Se deschid rigole cu diferite tipuri de cultivatoare, pe care tuberculii se plantează manual, iar acoperirea se face fie mecanizat, fie manual. Cînd se plantează cu echipamentul EPC-4, distanța între rînduri este de 70 cm, ceea ce ușurează mult lucrările de întreținere a culturilor de cartof, fără diferențe semnificative de producție la hectar. Distanțele între tuberculi pe rînd variază în diferite situații, de la 19 la 27 cm (alegîndu-se valorile necesare pentru a asigura densitatea normală, în funcție de distanța între rînduri).

Pentru celelalte scopuri de folosință cartoful se plantează cu mașina 4 Sa BP 62,5, care asigură distanțe între rînduri de 60, 62,5 și 70 cm. Experimentările făcute de I.C.P.C. Brașov și Institutul de cercetări pentru mecanizarea agriculturii (B r i a N. și col.) arată că este mai avantajos să se folosească distanța de 70 cm între rînduri. În multe țări se folosesc distanțe de 80 cm și chiar de 90 cm între rîndurile de cartof, cu avantaje certe de mecanizare a culturii și cu producții practic egale.

În tabelul 7.20 sînt sintetizate cîteva date referitoare la avantajele plantării la distanțe mai mari între rînduri. La economia de cheltuieli, mai trebuie adăugate avantajele care rezultă din efectuarea mai rapidă a lucrărilor de întreținere și plantare, din faptul că nu se distrug tufele în timpul vegetației, că se pot folosi tractoare cu pneuri mai late etc.

Pe terenurile plane, bine nivelate, se recomandă folosirea mașinii de plantat cu trei secții de către două rînduri (6 Sa BP 70) ; pe pantele mai mari (6—14°), plantarea nu se poate face decît cu o singură secție (2 Sa BP 70). În condiții normale, echipată pentru 4 rînduri, mașina de

TABELUL 7.20

INFLUENȚA DENSITĂȚII ȘI A DISTANȚELOR DE PLANTARE ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI CHELTUIELILOR DE MECANIZARE, LA SOIUL OSTARA PENTRU CONSUM DE VARĂ

(C.A.P. Slobozia Moară, q/ha)

Distanța între rînduri (cm) / Densitate în cuiburi/ha	60	70	80
45 000	311,8—312,1	312—336	355—364
60 000	340 —358	344—360,7	356,8—373,2
Cheltuieli de mecanizare, lei/ha	1 375	1 253,0*	1 139,7*

* Valori redate după N. Bria și E. Luca, 1975.

plantat realizează o productivitate orară de 0,45—0,50 ha cu un necesar de forță de muncă de 6—7 ore om/ha și o calitate foarte bună a lucrării, cu următoarele condiții: materialul de plantat să fie sortat riguros și curățat de pămînt și alte impurități; să nu aibă colți mai lungi de 1—2 mm; terenul să fie bine nivelat, curat de buruieni și fără bulgări; lungimea parcelelor să fie de circa 400—450 m, pentru a se putea face alimentarea numai la capetele tarlalelor; reglarea mașinii să se facă pentru fiecare categorie texturală de sol; să nu se planteze pe vreme ploioasă.

Adîncimea de plantat. Tuberculii de cartof, de regulă, se plantează acoperindu-se cu pămînt prin bilonare. Discurile la mașinile de plantat (EPC-4 și 4 Sa BP 70) trebuie astfel reglate încît să rezulte un bilon uniform, încheiat și simetric față de coamă, lat la bază de circa 38—42 cm și înalt de 12—15 cm deasupra părții superioare a tuberculilor, astfel ca după așezarea bilonului aceștia să fie acoperiți de un strat de pămînt de 8—9 cm. Plantatul pe biloane este obligatoriu atunci cînd cultura se erbicidează, în cazul irigării pe brazde, în zonele cu ploi abundente (reducîndu-se pericolul de exces de umiditate în zona cuibului și diminuîndu-se atacul agenților patogeni care produc putrezirea tuberculilor), pe pante mai mari de 4—5%.

In celelalte situații se poate planta fără acoperire prin bilonare, așa-numita acoperire „în plan". Tuberculii sînt plantați, în acest caz la adîncimea de 6—8 cm. La plantare mai adîncă de 10 cm recoltatul mecanizat este foarte dificil sau chiar imposibil.

7.2.2.5. LUCRĂRI DE ÎNGRIJIRE

Intreținerea culturilor fără folosirea erbicidelor. De la plantat la răsărit trec de regulă peste 30 zile (la cartoful preîncolțit 18—25 zile). In acest interval, se distrug buruienile și crusta care se poate forma (cu atît mai periculoasă cu cît terenul este mai greu și vremea mai ploioasă). Rezultatele cele mai bune se obțin atunci cînd lucrările se fac imediat ce se observă apariția buruienilor. Prima lucrare este necesară, în general, la 10—14 zile după plantat.

Cînd plantatul s-a făcut cu biloane se lucrează cu grapa plasă, în agregat de trei cîmpuri, cu lăţimea de lucru de 8,4 m (trei treceri ale maşinii de plantat) şi cu viteza de înaintare de 5—7 km/h. Grapa distruge bine buruienile şi crusta de pe coama biloanelor şi prin revărsarea pămîntului înăbuşe buruienile de pe taluzurile biloanelor şi de pe intervalul dintre biloane. La interval de 2—4 zile se lucrează din nou cu cultivatorul, echipat cu piese tip rariţă. Prin această lucrare se distrug activ buruienile şi crusta din spaţiul dintre biloane şi prin refacerea biloanelor se acoperă şi se înăbuşe buruienile ce au tendinţa de a răsări. Cele mai bune rezultate (la toate lucrările de întreţinere a culturii) se obţin folosind tractoarele L-400 şi şasiul autopropulsat RS-09, care sînt echipate cu pneuri înguste. Acolo unde aceste tractoare lipsesc, se poate lucra şi cu tractoare U-650, dar cu pneuri 12—38″, prin care se evită tasarea excesivă a solului în apropierea rîndurilor (tab. 7.21.).

TABELUL 7.21

PRODUCŢIA DE TUBERCULI PE RÎNDURILE PE LÎNGĂ CARE AU TRECUT ROŢILE DIN SPATE ALE TRACTORULUI ŞI PE RÎNDURILE NEAFECTATE DE ACESTEA
(după Ceauşescu I. şi Berindei M., 1976)

Variantele	Producţia de tuberculi (q/ha) pe rîndurile:		Spor de producţie pe rîndurile neinfluenţate de roţile tractorului faţă de cele influenţate	
	Influenţate de roţile tractorului	Neinfluenţate de roţile tractorului	q/ha	%
Tractor U-650 tasare obişnuită	271	303	32	12
Tractor U-650 tasare excesivă	235	295	60	30

Lucrarea succesivă cu grapa plasă şi de refacere a bilonului se repetă încă o dată (cînd s-au plantat tuberculi preîncolţiţi) sau de două ori, după intervale de cîte 8—12 zile. Cu două sau trei asemenea succesiuni de lucrări se realizează o bună întreţinere a culturii pînă la răsărit, dacă terenul nu este puternic îmburuienat cu buruieni perene, care rezistă la acţiunea grapei plasă, indiferent de faptul dacă este folosită cu colţii scurţi sau cu colţii lungi îndreptaţi în jos.

Dacă după plantatul cartofului terenul rămîne plan (acoperire în „ras" — mecanică sau manuală), întreţinerea culturii se face prin 2—3 treceri cu grapa cu colţi reglabili, care distruge bine atît crusta cît şi buruienile anuale (ce răsar din rezerva de seminţe din sol).

După răsărire, îngrijirea culturilor se face, de asemenea, diferenţiat, după cum s-a plantat cu acoperire plană sau în biloane.

La plantatul plan se face o praşilă mecanică, imediat ce rîndurile sînt bine vizibile. Se lucrează la adîncimea de 8—10 cm, cu zonă de protecţie de 12—15 cm de fiecare parte a rîndurilor, cu viteză de 4—5 km pe oră.

Următoarele lucrări sînt cele de bilonare, de obicei în număr de 2—3 ; numai la cartoful extratimpuriu poate fi suficientă o lucrare de prășit și o bilonare. Pentru a se dezvolta normal, tuberculii trebuie să fie tot timpul acoperiți cu un strat de pămînt afînat și mărunțit, de 8—9 cm grosime. La prima lucrare, bilonul nu se va face prea înalt (să nu acopere tufa), înălțimea lui devenind din ce în ce mai mare la lucrările următoare. În final trebuie să rezulte un bilon înalt de 20—22 cm de la suprafața solului. Important este ca bilonul să fie bine încheiat pe coamă. Aceasta asigură atît o bună dezvoltare a tuberculilor, cît și înăbușirea buruienilor și scurgerea apei pe taluzurile biloanelor, prevenind excesul de apă în zona cuiburilor și infestarea cu mană a tuberculilor, de la frunzele bolnave căzute pe bilon.

Dacă prezența buruienilor perene impune acest lucru, se va executa o întreținere manuală completă pe rînd (prășit și refacere a bilonului, cu grijă mare pentru a nu vătăma tuberculii și tufa aeriană) sau una-două lucrări de plivit.

Dacă plantatul s-a făcut pe biloane, atunci se execută numai lucrări de întreținere (de refacere) a bilonului. Și în acest caz, intervenția manuală poate fi necesară pentru îndepărtarea buruienilor perene. La bilonările tîrzii pot fi necesare ridicătoarele de vreji, pentru a preveni distrugerea puternică a plantelor de cartof.

La culturile irigate, lucrările de întreținere se corelează cu udările : întîi se udă și apoi se execută prășitul și mușuroitul, afînînd solul și refăcînd biloanele. In anii secetoși, cînd se fac mai multe udări, și numărul lucrărilor de afînare a solului și refacere a biloanelor poate fi mai mare.

Combaterea bolilor și dăunătorilor. Controlul insuficient al bolilor și dăunătorilor din culturile de cartof constituie adesea cauza unor producții mici și neeconomice. În perioada actuală, o combatere atentă trebuie să se facă împotriva gîndacului din Colorado și manei cartofului (pentru sensibilitatea soiurilor la mană, vezi tab. 7.3).

Împotriva gîndacului de Colorado, pe baza rezultatelor Laboratorului de protecția plantelor al I.C.P.C. Brașov, începînd din anul 1978 se vor folosi următoarele produse :

— la aplicare cu mijloace terestre :
  1) Padan 50 (1—1,2 kg/ha) ;
  2) Dipterex 80 (1,2 kg/ha) ;
  3) Sevin 50 (1,5 kg/ha) ;

— la aplicarea cu avionul ;
  1) Dimevur (3 l/ha) ;
  2) Carbavur (3 l/ha).

Cantitățile specificate sînt pentru un singur tratament. Numărul tratamentelor variază de la an la an, de la soi la soi și de la zonă la zonă, fiind precizat de stațiile de avertizare. Rezultate mai bune se obțin prin alternarea produselor de la un tratament la altul. Contra adulților hibernanți tratamentul se recomandă în cazul cînd numărul lor este mai mare de 10 la 100 de plante (1/10).

Pentru combaterea manei se vor folosi produsele :

1) Oxiclorură de cupru — 5 kg la un tratament ;
2) Mancozeb (Dithane M-45, Vandozeb) — 2 kg/ha + 0,2% Aracet la un tratament.



Se recomandă ca la primul și ultimul tratament să se folosească produsele cuprice, care dau rezultate mai bune și în perioadele ploioase. La culturile irigate, tratamentele se vor face după udări.

Cînd avertizările pentru mană și gîndacul de Colorado coincid, tratamentele se fac combinat. Toate produsele recomandate mai sus sînt compatibile. Dacă în sortimentul de insecto-fungicide ale unității sînt și alte produse, ele vor fi folosite cu multă atenție în ceea ce privește compatibilitatea și dozele necesare.

Intreținerea culturilor cu folosirea erbicidelor. Buruienile din culturile de cartof se combat cu multă greutate, deoarece primele faze de vegetație ale plantei corespund cu intervalele ploioase din lunile mai și iunie, cînd nu se poate intra în culturi decît un număr mic de zile, din cauza solului prea umed. De aceea, buruienile produc pagube mari, diminuînd adesea recoltele cu 20—35% (B r e d t H., B î r n a u r e V.), chiar în cazul unor lucrări de îngrijire efectuate cît se poate mai bine cu mijloacele mecanice. Scăderea producției se datorește consumului unor cantități mari de apă și de elemente nutritive de către buruieni și creării de dezechilibre în nutriția plantelor. Buruienile scad eficiența tratamentelor împotriva bolilor (mai ales a manei) și dăunătorilor. In lanurile cu buruieni, recoltarea mecanizată a cartofului este foarte dificilă sau imposibilă.

În tabelul 7.22 sînt redate rezultatele obținute prin folosirea unor erbicide în stațiunile I.C.P.C. Brașov, la soiurile semitardive de cartof. Se observă că prin folosirea erbicidelor se pot obține producții aproximativ egale cu cele obținute prin întreținerea mecanică și că erbicidele produse în țara noastră sînt la fel de bune ca și erbicidele importate.

Cantitățile ce se recomandă pentru unitățile de producție sînt de 4—5 kg/ha produs comercial, în cazul utilizării erbicidelor Cosatrin 50, Granarg 50, Gesagard 50 sau Afalon, și de 0,75—1,0 kg/ha, în cazul erbicidului Sencor. Peste aceste limite crește pericolul de fitotoxicitate și deci de scădere a producției de cartof.

Erbicidele pe bază de Prometrin dau rezultate mai bune la cartoful extratimpuriu și timpuriu, pe cînd la soiurile semitardive și tardive combaterea buruienilor este mai bună dacă se folosește Sencor sau Afalon (Linuron). Cînd infestarea cu buruieni perene este puternică se recomandă folosirea la pregătirea patului germinativ a Eptamului (5—8 kg/ha) sau a erbicidului NATA (TCA), în cantitate de 5—7 kg/ha, plus erbicidarea cu Cosatrin 50 (sau Gesagard 50).

S-au mai obținut rezultate bune prin folosirea succesiunilor sau amestecurilor de Dual + Cosatrin, Lasso + Gesagard, Aresin (Monolinuron) etc.

Epoca de aplicare a tuturor erbicidelor specificate (în afară de Eptam și NATA) va fi în intervalul de la plantat la răsărit. Deoarece efectul lor (cu excepția Sencorului) nu este de prea lungă durată (obișnuit 40—60 zile pentru Cosatrin, Granarg și Gesagard), teoretic, cel mai bine este ca erbicidele să fie administrate cu cîteva zile înainte de răsăritul cartofului, pentru a controla buruienile pînă în lunile iulie-august, fără alte intervenții. În practică, însă, se întîmplă adesea ca perioada de răsărire să coincidă cu un interval ploios și erbicidele să nu poată fi aplicate. De aceea, s-au făcut studii privind administrarea erbicidelor

TABELUL 7.22

PRODUCŢIA DE TUBERCULI LA CARTOF PRIN FOLOSIREA ERBICIDELOR: MEDIA PE TREI ANI ÎN TOATE STAŢIUNILE I.C.P.C., 1971—1973 (după Şarpe N. şi col.)

Variantele experienţei			Producţia de tuberculi	
Erbicidele aplicate	Doza în produs comercial (kg/ha)	Lucrări după răsăritul cartofului	kg/ha	%
Martor I	—	3 praşile mecanice	35 700	100
Martor II	—	Nepräşit	15 600	44
Gesagard 50*	4,0	Nepräşit	34 500	97
Gesagard 50	6,0	Nepräşit	34 500	97
Gesagard 50	8,0	Nepräşit	32 400	91
Cosatrin 50**	4,0	Nepräşit	33 900	95
Cosatrin 50	6,0	Nepräşit	35 300	99
Cosatrin 50	8,0	Nepräşit	35 000	98
Topogard 50*	4,0	Nepräşit	35 400	99
Topogard 50	6,0	Nepräşit	37 800	106
Topogard 50	8,0	Nepräşit	34 700	97
Granarg 50**	4,0	Nepräşit	34 500	97
Granarg 50	6,0	Nepräşit	35 500	99
Granarg 50	8,0	Nepräşit	37 400	105
Afalon ***	4,0	Nepräşit	36 300	102
Afalon	6,0	Nepräşit	36 300	102
Aflon	8,0	Nepräşit	35 300	99
Sencor****	1,0	Nepräşit	36 200	102
Sencor	1,5	Nepräşit	36 300	102
Sencor	3,0	Nepräşit	37 000	104

* Erbicide produse de firma Ciba-Geigy;
** Erbicide produse de Combinatul petrochimic Piteşti;
*** Produs de firma Hoechst;
**** Produs de firma Bayer.

mai timpuriu, adică mai aproape de plantat, atunci cînd se găsesc frecvent intervale de timp în care solul are umiditate corespunzătoare şi vremea este însorită. Rezultatele unei asemenea cercetări sînt prezentate în tabelul 7.23 (după Lidia Geamănu şi V. Bîrnaure). Se observă că nu sînt diferenţe mari ale efectului erbicidelor dacă aplicarea acestora se face la 7—14 zile după plantat sau cu cîteva zile înainte de răsărire.

Este posibilă cultura cartofului fără alte lucrări ale solului în urma aplicării erbicidelor? Trebuie făcută menţiunea că în experienţa ale cărei rezultate au fost prezentate sintetic în tabelul 7.23, marea majoritate a buruienilor au constituit-o cele anuale, care sînt bine combătute cu ajutorul erbicidelor utilizate curent în culturile de cartof.

Buruienile perene, în special cele monocotiledonate, rezistă efectului erbicid. La erbicidele pe bază de Prometrin (Gesagard, Cosatrin) se pot asocia pentru combaterea acestor buruieni alte triazine, cum ar fi, de

TABELUL 7.23

EFECTUL UNOR CANTITĂȚI DE ERBICIDE COMBINATE CU EPOCI DE APLICARE ȘI ALTE LUCRĂRI DE ÎNTREȚINERE, LA CARTOFUL PENTRU CONSUM DE VARĂ

(C.A.P. Slobozia Moară, jud. Ilfov, soiul Ostara, recoltat la 7 august)

Erbicide folosite	Cantitatea kg p.c./ha	Modul de administrare	Producția q/ha
Gesagard 50	3,4 și 5	Rebilonat la 7 zile după plantat, erbicidat ; o rebilonare în timpul perioadei de după răsărit	317—328
		Idem la 14 zile după plantat	313—322
		Idem cu 2—3 zile înainte de răsărire	308—314
Sencor	0,75 ; 1,0 și 1,75	Rebilonat la 7 zile după plantat, erbicidat ; o rebilonare după răsărit	304—325
		Idem la 14 zile după plantat	308—323
		Idem cu 2—3 zile înainte de răsărit	320—329
Martor	Neerbicidat	Întreținut prin prașile și bilonare	350

exemplu, Simazinul. Din tabelul 7.24. se observă că, asociind (la erbicidul Cosatrin) Simazinul, în cantitate de 0,5 kg/ha, buruienile perene monocotiledonate și dicotiledonate sînt mai bine combătute și producția de cartof este egală cu cea obținută prin întreținerea culturii prin prășit și bilonat cu mijloace mecanice. Se remarcă, de asemenea, că sporirea cantității de Simazin (la 1—1,5 kg/ha) realizează o mai bună combatere a buruienilor, dar erbicidul devine fitotoxic pentru cartof și producția acestuia scade. Mai trebuie reținut că aceeași cantitate de Simazin poate da rezultate bune în anii normali, dar în anii secetoși efectul este foarte mic, după cum în anii ploioși Simazinul poate fi fitotoxic pentru cartof.

În practică, rămîn două soluții posibile pentru folosirea corectă a erbicidelor în cultura cartofului :

1) Combaterea buruienilor perene cu mijloace integrate (lucrările solului, rotații etc.) și intervenția contra lor premergător culturii cartofului prin erbicide neselective, ca de exemplu, Roundupul (vezi 7.2.2.2. „Lucrările solului"). În cultura cartofului se folosesc apoi erbicidele specifice anterior.

2) Aplicarea erbicidelor pe bază de Prometrin (Cosatrin, Gesagard) sau de Terbutrin (Granarg, Igran), fie pe bază de Metribuzin (Sencor), la 7—20 de zile după plantare, în cantitățile indicate mai sus și întreținerea suplimentară a culturilor prin 1—2 lucrări de prășit și bilonare sau o bilonare plus plivit pe rînd, în perioada de la răsărire la recoltare. În acest fel, culturile de cartof sînt menținute curate de buruieni, cu ajutorul erbicidelor, în perioadele de după răsărire, cînd se efectuează greu întreținerea mecanică din cauza ploilor și se luptă totodată eficace și economic contra îmburuienărilor tîrzii și a buruienilor perene, corelînd, la nevoie, lucrările clasice de întreținere cu graficul de aplicare a udărilor.

TABELUL 7.24

PRODUCȚIA LA CARTOFUL PENTRU CONSUM DE VARĂ, ÎN FUNCȚIE DE DOZA ȘI CANTITATEA DE ERBICIDE
(recoltat la 15 august, după Lidia Geamănu și V. Bîrnaure)

Variantele de întreținere aplicate	Buruieni (kg/ha s.u.)	% combatere a buruienilor				Fitotoxicitate pentru cartof EWRC**	Producția (q/ha)
		Anuale		Perene			
		Monocotiledonate	Dicotiledonate	Monocotiledonate	Dicotiledonate		
Mt. I — prășit — bilonat	312	93	96	87	75	—	407
Mt. II — neîntreținut	5 134*	—	—	—	—	—	65
Gesagard 50 4 kg/ha	1 304	59	96	37	86	3, 1, 1	365
Gesagard 50 8 kg/ha	1 598	70	92	0	84	5, 4, 2	287
Cosatrin 50 2 kg/ha	1 311	68	95	50	67	1, 1, 1	393
Cosatrin 50 4 kg/ha	1 455	61	98	14	68	1, 1, 1	413
Cosatrin 50 6 kg/ha	1 411	61	98	16	86	3, 2, 1	383
Cosatrin 50 8 kg/ha	905	78	99	38	90	4, 2, 4	306
Cosatrin + Simazin 5,5 + 0,5 kg/ha	352	85	98	56	79	3, 1, 1	412
Cosatrin + Simazin 5+1 kg/ha	580	97	99	63	90	4, 2, 2	324
Cosatrin + Simazin 4,5 + 1,5 kg/ha	511	93	98	81	99	3, 2, 2	332

* Din care : 1 340 kg/ha s.u. anuale monocotiledonate, cu predominanță de *Setaria glauca* și *Eragrostis minor* ;
2 260 kg/ha s.u. anuale dicotiledonate, cu predominanță de *Sinapis arvensis*, *Chenopodium album* și *Galinsoga parviflora* ;
882 kg/ha s.u. perene monocotiledonate, cu predominanță de *Cynodon dactylon* ;
712 kg/ha s.u. perene dicotiledonate, cu predominanță de *Convolvulus arvensis* și *Cirsium arvense*.

** Nota 1 pentru fitotoxicitate practic nulă, nota 9 pentru distrugerea plantei de cartof în întregime. Cele trei note sînt pentru observații la 15, 20 și 60 zile de la aplicarea erbicidelor.

In tabelul 7.25 sînt redate rezultatele unei experiențe (V. Bîrnaure și Lidia Geamănu) care justifică întreținerea culturilor prin aplicarea erbicidelor celor mai uzuale și 1—2 lucrări suplimentare, obținîndu-se producții apropiate de cele din varianta în care combaterea buruienilor s-a făcut prin lucrări repetate de prășit și bilonat.

Tehnica de aplicare a erbicidelor. Toate erbicidele recomandate (în afară de Eptam și NATA) se aplică în perioada de la plantat la răsărit. Cele mai bune rezultate se obțin cînd se face o rebilonare puternică și se aplică concomitent erbicidele. S-a constatat că efectul erbicidelor este sporit dacă acestea rămîn ca o peliculă la suprafața solului. Înseamnă că bilonul trebuie să se așeze înainte de administrarea erbicidelor. De aceea, piesele de rebilonare se montează pe cadrul cultivatorului, iar duzele se fixează pe prelungitori metalici, la o distanță de 80—100 cm în urma pieselor de bilonat.

TABELUL 7.25

EFECTUL UNOR VARIANTE DE ÎNTREȚINERE A CARTOFULUI PENTRU CONSUM DE VARĂ

(C.A.P. Slobozia Moară, jud. Ilfov, soiul Ostara, recoltat la 7 august)

Lucrările de întreținere	Producția q/ha	Producția %	Diferența (q/ha)
Prin lucrări mecanice: o rebilonare înainte de răsărit, 3 prașile mecanice (+ plivit manual pe bilon)	442	100	MT
Rebilonare, erbicidare cu Gesagard 50, 4 kg/ha, în intervalul plantat-răsărit; un bilonat și un plivit pe rînd după răsărire	432	97,7	− 10
Rebilonare, erbicidare cu Gesagard 50, 4 kg/ha, două prașile mecanice	397	89,8	− 45
Rebilonare, erbicidare cu Gesagard 50, 4 kg/ha (fără lucrări după răsărit)	331	74,9	−111

Erbicidarea cartofului se face pe toată suprafața, iar cantitățile recomandate mai sus corespund acestui fel de erbicidare. Duzele se montează pe lățimea de lucru la intervale de 35 cm una de alta, asigurînd (prin alternanță) erbicidarea biloanelor și a intervalelor dintre ele.

7.2.2.6. RECOLTAREA ȘI PĂSTRAREA CARTOFULUI

Recoltarea. Cartoful pentru consum extratimpuriu se recoltează începînd din luna mai, atunci cînd greutatea tuberculilor a depășit 30 g (pentru a asigura o valorificare integrală). Recoltarea se face manual, pe solurile nisipoase prin smulgere, iar pe celelalte soluri folosind, la nevoie, sapa (sau plugul). Se evită vătămarea tuberculilor, o măsură importantă fiind sortarea concomitentă cu recoltarea și punerea recoltei fie în saci de plasă (pentru export), fie în lădițe tip M din plastic, tip P sau T. Depozitarea nu trebuie să depășească 24 de ore.

Pentru consumul de vară, recoltarea se face pe măsura necesităților, de obicei în luna iulie, cînd peridermul nu este bine format, cu mașina E-649, care produce mai puține vătămări, iar în luna august cu combina CRC-2 (sau E-684). Odată cu strînsul tuberculilor, în urma mașinii E-649 se face și sortarea lor, conform standardelor în vigoare*. La recoltarea cu combina, tuberculii se transportă la depozitul de tranzit sau la centrul de preluare, unde se sortează și se calibrează în vederea livrării. Depozitarea nu trebuie să depășească 10 zile.

Cartoful pentru consum de toamnă-iarnă și pentru industrializare se recoltează cînd 2/3 din vreji sînt uscați, restul de 1/3 avînd încă culoarea galbenă. Recoltarea se face numai pe vreme uscată și la umiditate

* Calitatea I cu diametrul de peste 35 mm; calitatea a II-a cu diametrul de 30—35 mm (STAS, 1978).

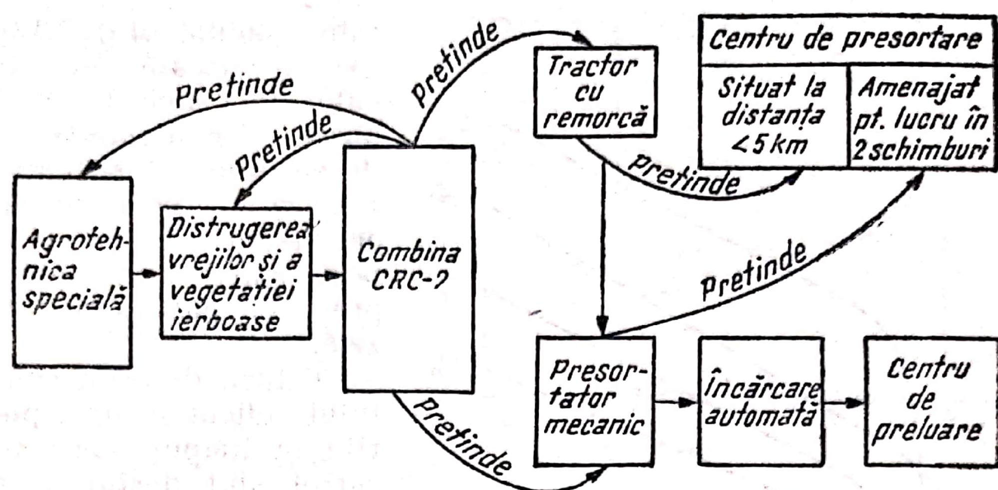


Fig. 7.17. Condiții tehnologice specifice ce determină folosirea combinei CRC-2 la recoltarea cartofului.

corespunzătoare a solului. La nevoie se poate interveni cu o udare, efectuată cu 5—6 zile înainte de recoltare.

Cele mai bune rezultate se obțin prin recoltarea cu combinele pentru cartof, dar lucrarea este de bună calitate numai în cazul unei tehnologii adecvate și a unei dotări corespunzătoare, conform datelor din figura 7.17 (după Socol I., 1977). O atenție deosebită trebuie acordată umidității solului la recoltare (v. fig. 7.10) și distrugerii vrejilor cu 7—8 zile mai devreme, pe cale chimică, la îngălbenire totală (cu Reglone 2—3 l/ha), sau mecanică (cu mașina de tocat vreji — MTV-4). Necesitatea cultivării cartofului, în vederea recoltării mecanizate, numai pe soluri ușoare și mijlocii rezultă din datele cuprinse în tabelul 7.26 (după Bria și Luca). Este foarte important ca recoltarea cartofului să se facă la temperaturi mai mari de 6—7°C, deoarece se reduce foarte mult gradul de vătămare a tuberculilor.

TABELUL 7.26

INFLUENȚA SOLULUI ASUPRA RECOLTĂRII CARTOFULUI CU COMBINA

Locul experimentării	Categoria solului	Capacitate de lucru a combinei (ha/h)	Pierderi de cartofi (%)	Impurități în cartofi (%)
I.A.S. Suceava	Greu cu bulgări	0,12	12,15	25,5
C.A.P. Tușnad	Ușor și mijlociu	0,19	2,9	1,3

De la combină, cartoful industrial se transportă direct cu remorca sau autocamionul la fabrică, iar cartoful de consum la centrele de preluare.

Păstrarea cartofului. O influență determinantă asupra bunei păstrări a tuberculilor de cartof o au starea fitosanitară a culturilor (în special lipsa atacurilor de mană și de boli de putrezire), recoltarea la maturi-

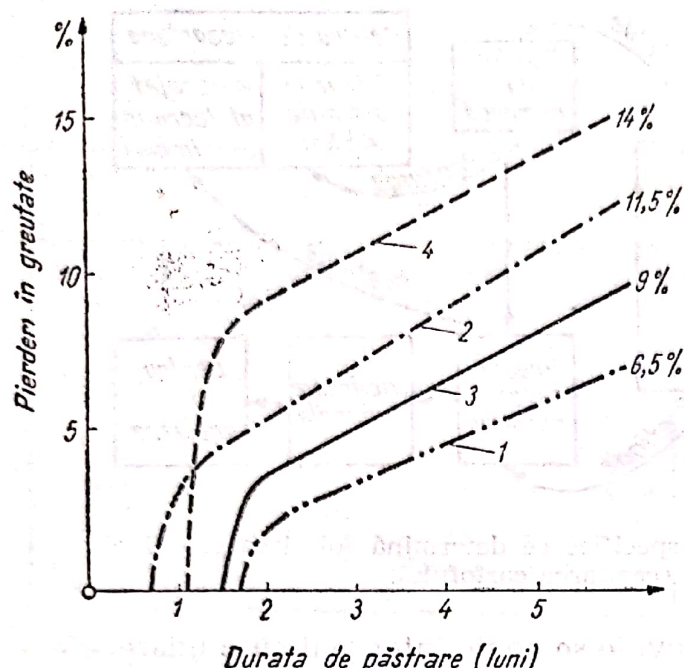


Fig. 7.18. Pierderi de greutate la cartof în timpul păstrării, în funcție de soi și epoca de recoltare :

1 — soi semitardiv recoltat la maturitate ; 2 — soi semitardiv recoltat înainte de maturitate ; 3 — soi semitimpuriu recoltat la maturitate ; 4 — soi semitimpuriu recoltat prea devreme.

tate deplină (fig. 7.18), pe vreme uscată și relativ caldă (cu soare), condiționarea cît mai rapidă, în vederea îndepărtării impurităților și a vindecării rănilor produse la recoltare și transport, măsuri ce trebuie să preceadă păstrarea propriu-zisă.

Totuși, datorită conținutului ridicat în apă, pierderile în timpul păstrării la cartof sînt destul de mari, cele mai bune rezultate obținîndu-se în depozitele frigorifice sau cu ventilare mecanică (tab. 7.27).

Între condițiile de păstrare cele mai importante sînt temperatura (fig. 7.19) și umiditatea relativă a aerului. Temperaturile cele mai indicate variază după destinația recoltei, astfel :

— la cartoful pentru consum : 3—5°C ; la temperaturi mai joase se produce îndulcirea tuberculilor, prin formarea de zaharuri mai simple decît amidonul, ceea ce le denaturează gustul ; la temperaturi mai ridicate pornesc în creștere colții, păstrarea nu mai este posibilă decît pe perioade scurte și cu lucrări suplimentare de ventilare, se acumulează solanină în tuberculi, scade conținutul în vitamine etc. ;

— la cartoful pentru sămînță : 1—3°C ; îndulcirea nu diminuează valoarea biologică a materialului de semănat ;

— la cartoful pentru semipreparate industriale (cips, pommes frittes ș.a.) : 8—12°C ; asemenea temperaturi previn orice fenomene de îndulcire și deci caramelizarea în timpul industrializării, care ar denatura

TABELUL 7.27

PIERDERILE LA TUBERCULII DE CARTOF PĂSTRAȚI ÎN DIFERITE CONDIȚII, ÎN PERIOADA OCTOMBRIE-MARTIE

Metoda de păstrare	Pierderi medii (%)	Limite de pierderi (%)
Șanțuri în pămînt	25,0	8,8–30,3
Bordeie	17,8	15 –19
Pivniță	17,0	12 –21,3
În depozit construit	13,8	13,1–14,2

culoarea preparatelor. Se înțelege că păstrarea tuberculilor destinați semipreparatelor industriale nu se poate face decît cu inhibitori de creștere și cu ventilare mai îndelungată, la intervale mai mici și cu cantități mai mari de aer (peste 200 m^3/t de cartof și pe oră, față de 80—120 m^3/t/h cît se folosește obișnuit la cartoful de consum).

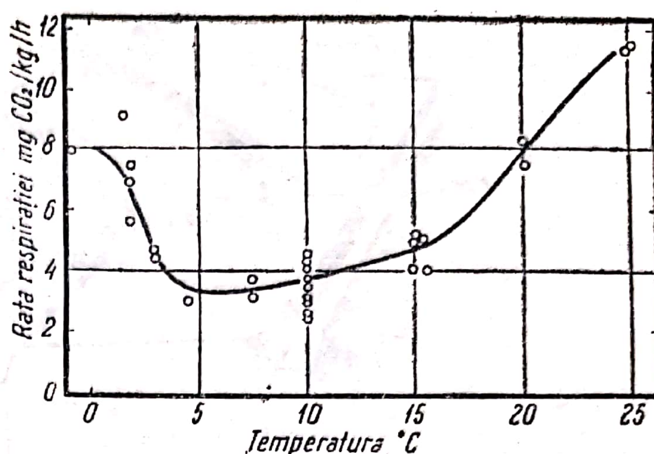


Fig. 7.19. Pierderile prin respirație la tuberculii de cartof păstrați la diferite temperaturi.

Umiditatea relativă a aerului în depozitele de păstrare trebuie să fie mai redusă în faza de zvîntare a tuberculilor (70—80%) și de vindecare a rădăcinilor (78—82%), dar mai ridicată (85—93%) în perioada de păstrare propriu-zisă (v. și fig. 7.23).

Comparativ cu aerul atmosferic, aerul din depozite este indicat să fie mai sărac în oxigen (11—13%) și mai bogat în bioxid de carbon (pînă la 3%).

Pentru păstrarea cartofului din fondul centralizat de stat, în țara noastră s-au construit depozite moderne în zonele cu suprafețe mari de cultură și în cadrul fabricilor ce utilizează cartoful ca materie primă (fabrici de alcool, amidon, cips, fulgi), acțiune care se continuă în toate județele țării. Păstrarea în silozuri de diferite tipuri (fig. 7.20, *A*), în șanțuri (fig. 7.20, *B*), în pivnițe și bordeie este practicată de producătorii individuali din zonele necooperativizate și de membrii cooperatori pentru recolta de pe loturile individuale.

Depozitele cu ventilare mecanică trebuie să fie prevăzute cu canale principale și secundare de aerisire (fig. 7.21), care să asigure ventilarea sub presiune pentru un strat de tuberculi de 4 m (în unele țări se folosesc și straturi cu înălțimi de 5—6 m). Ventilarea se face cu aer mai rece cu 3°C (pentru situațiile cînd temperatura în masa de cartofi este pînă la 7°C) și cu diferențe de 4—6°C (în minus), cînd temperatura din masa de tuberculi este mai ridicată, de obicei toamna la depozitare (R ó m e r, citat de S t o i a n o v i c i I l e a n a, 1973). Respectarea acestei condiții este necesară pentru a nu se produce condens la suprafața (sau în masa) tuberculilor, ori pe pereții și tavanul depozitului. Există și nomograme pentru a stabili posibilitatea de ventilare cu aer atmosferic.

In figura 7.22 este prezentată o asemenea nomogramă. Dacă temperatura în depozit este, de exemplu, de 12°C, iar umiditatea relativă de 75%, se procedează în felul următor: se pornește de la temperatura de 12°C (din stînga), mergînd pe orizontală pînă la intersectarea cu linia umidității de 75%; apoi se coboară pînă la linia de umiditate rela-

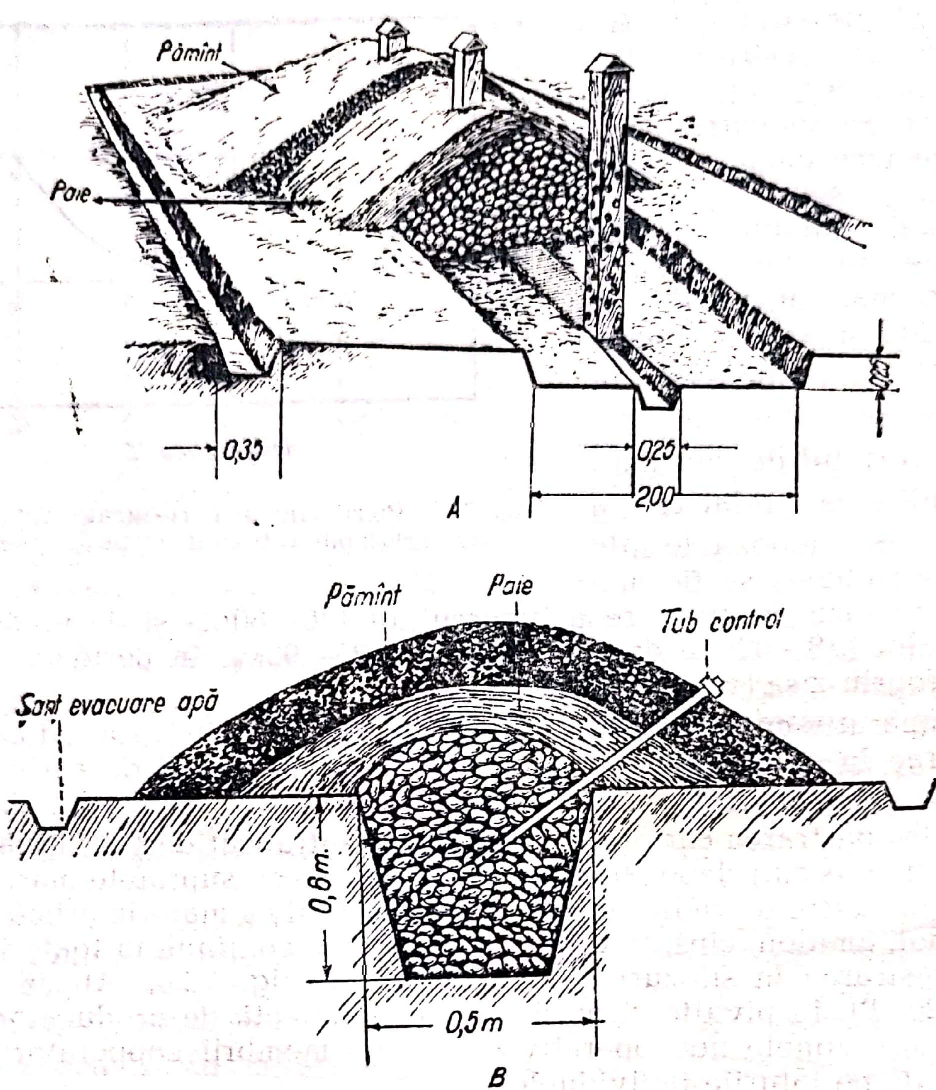


Fig. 7.20. Siloz semiîngropat (*A*) şi şanţuri fără aerisire (*B*) pentru păstrarea cartofului.

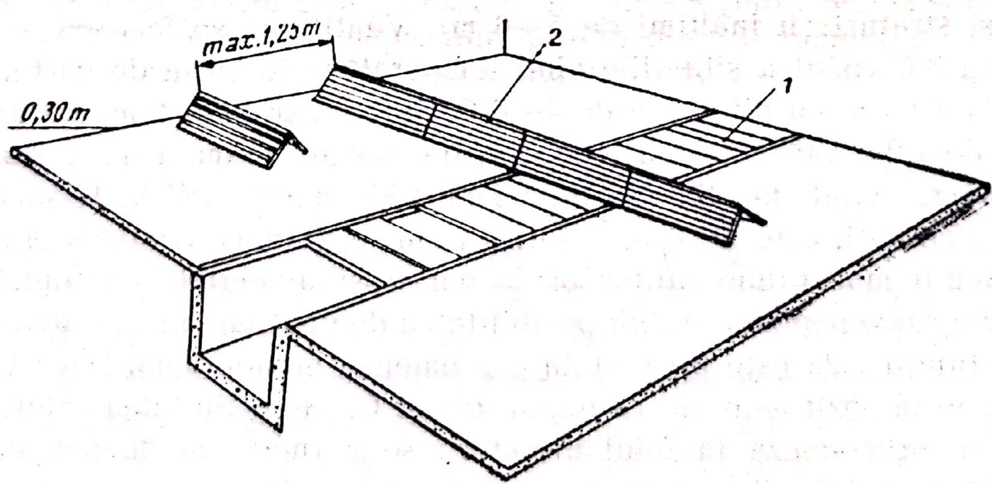


Fig. 7.21. Pardoseala unui depozit ventilat de păstrare a cartofului : *1* — canal principal betonat ; *2* — canale secundare din grile de lemn.

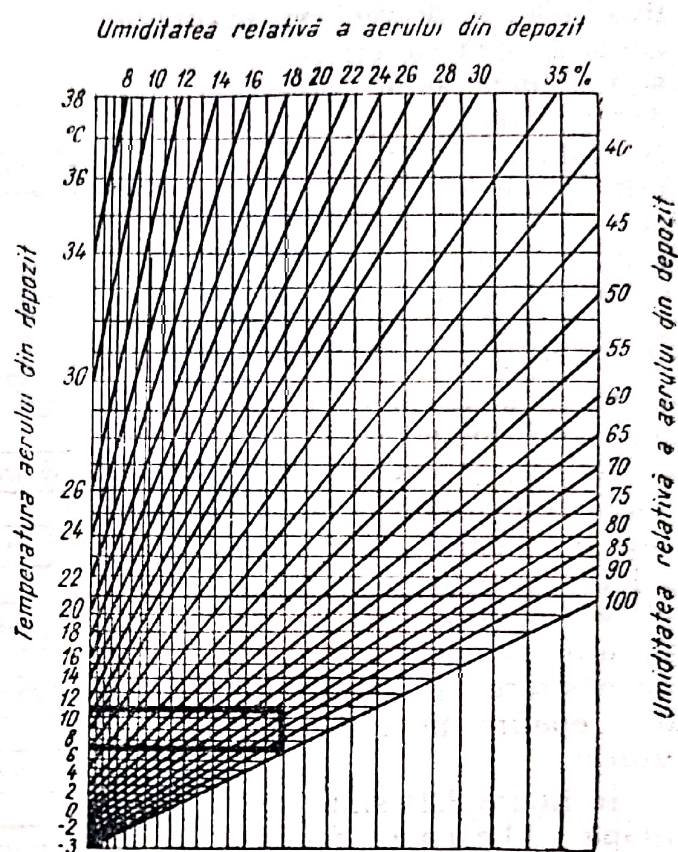
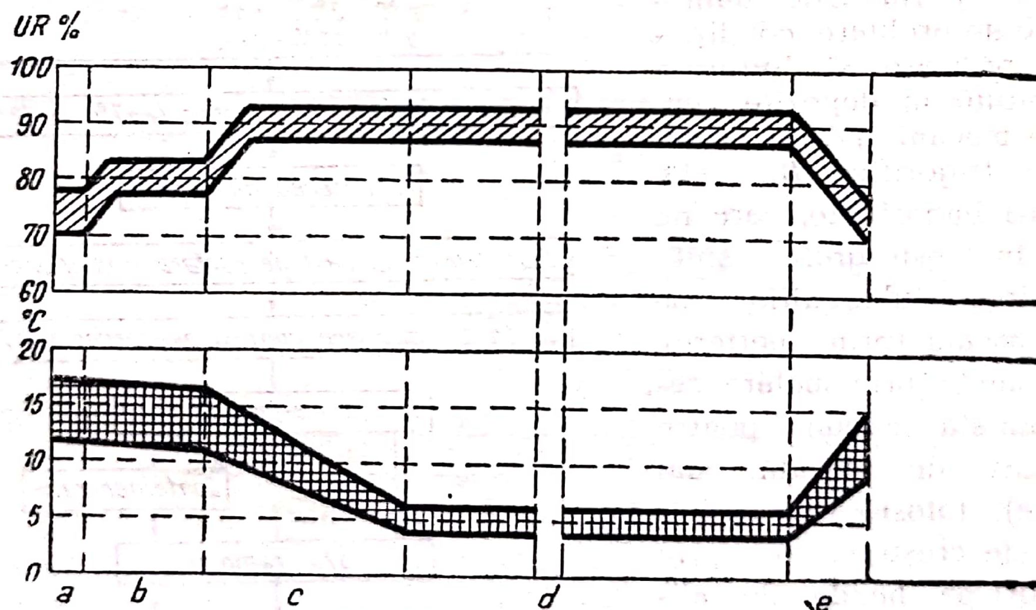


Fig. 7.22. Diagrama Plank pentru ventilarea cartofului fără a produce condens.



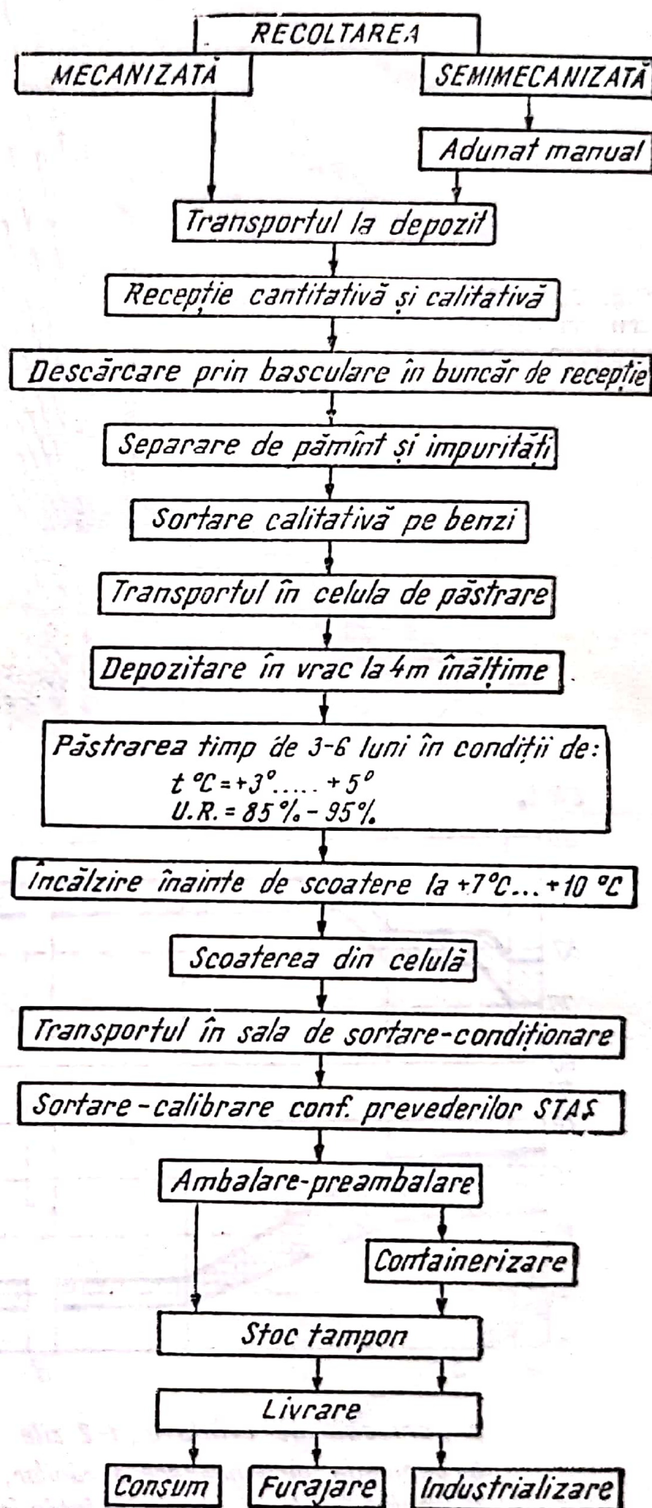
a-perioada de zvîntare, 1-2 zile
b-perioada de vindecare a rănilor, 2 săptămîni
c-perioada de răcire, 4-6 săptămîni
d-perioada de păstrare, 3-6 luni
e-perioada de scoatere a cartofilor, 1 săptămînă

Fig. 7.23. Graficul variației condițiilor de păstrare a cartofului în depozite moderne ventilate.

tivă 100% şi de aici pe orizontală pînă la cifrele din stînga, găsindu-se valoarea de aproximativ 7,4—7,5°C. Aceasta înseamnă că aerul introdus în depozit nu trebuie să fie mai rece de 7,4°, pentru a nu produce condens. Dacă acest lucru nu se realizează, aerul atmosferic fiind foarte rece, se recurge la amestec cu aer mai cald din depozit.

În figura 7.23 este prezentat un grafic al condiţiilor de păstrare a cartofului în depozite, în diferite etape: de zvîntare, de vindecare a rănilor, de răcire, de păstrare îndelungată şi de pregătire în vederea livrării.

În figura 7.24 sînt redate (după Ileana Stoianovici) fluxurile tehnologice de preluare, condiţionare, păstrare şi livrare a cartofului în depozite ventilate mecanic *(A)* şi în depozite frigorifice *(B)*. Alte măsuri importante, care nu apar în aceste grafice, sînt: curăţirea tuberculilor pe cale uscată (prin periere), sau umedă (prin spălare, recomandată numai pentru păstrări de durată mai scurtă); folosirea de inhibitori de creştere, fie prin prăfuiri pe banda de alimentare a depozitelor, fie prin folosirea de aerosoli; evitarea căderii tuberculilor de la înălţimi mai mari de 40 cm, ceea ce se asigură prin maşinile şi utilajele folosite, construite adecvat.



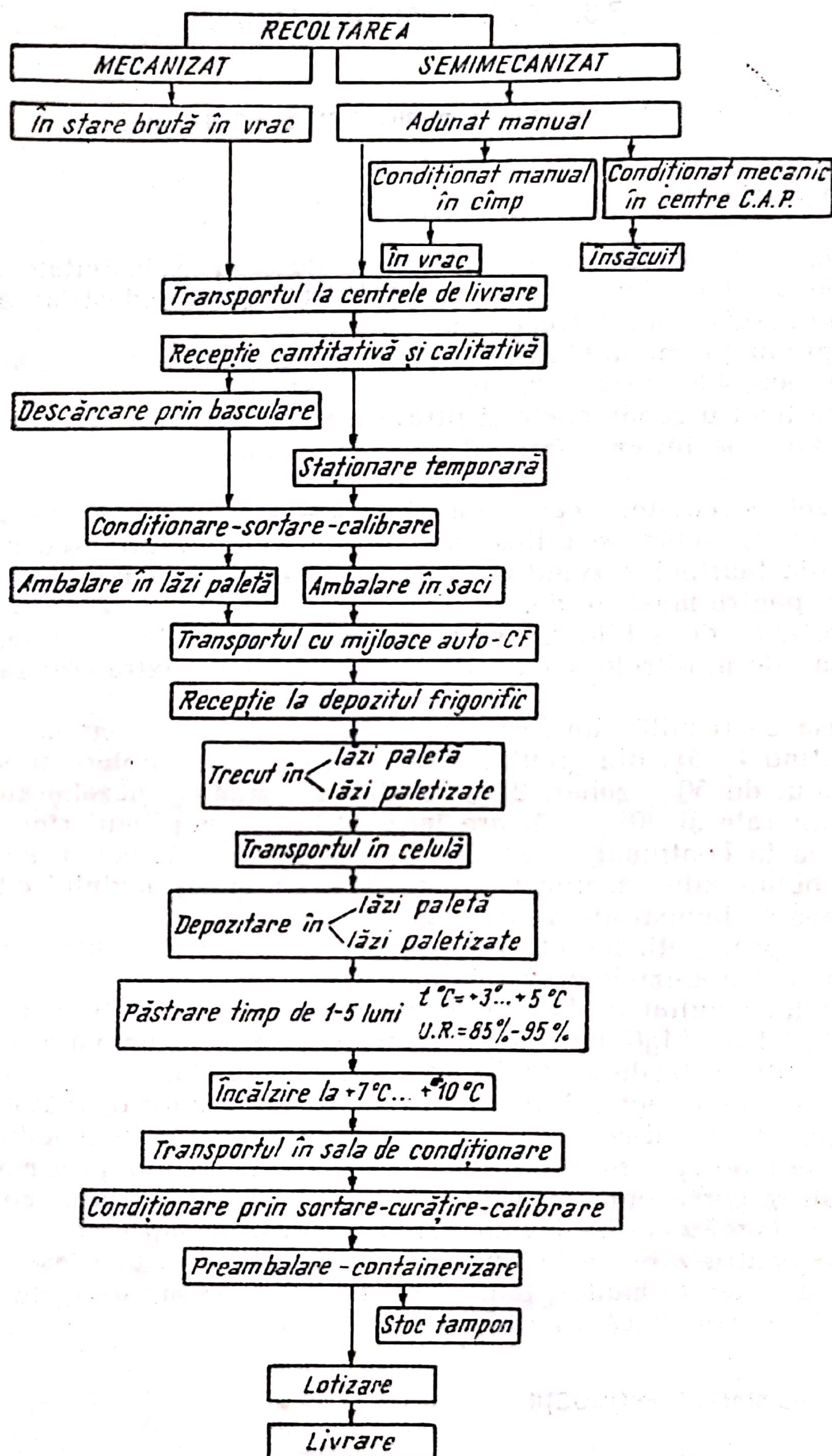


Fig. 7.24. Fluxul tehnologic de preluare, păstrare și livrare a cartofilor la depozite cu ventilare mecanică (A — pag. 520) și în depozite frigorifice (B).

7.3. SFECLA PENTRU ZAHĂR

7.3.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

7.3.1.1. IMPORTANȚĂ

Sfecla pentru zahăr este planta care asigură, în exclusivitate, materia primă de bună calitate și mare randament, pentru industria zahărului din țara noastră și din întreaga Europă.

Din producția mondială de 78—82 milioane tone zahăr, cît se obține în ultimii ani, 43% rezultă din prelucrarea sfeclei.

Sfecla pentru zahăr poate fi utilizată și în industria spirtului, unde, din 100 kg rădăcini cu 17% zahăr se pot obține 10—11 litri alcool absolut.

Frunzele și coletele, care reprezintă 40—45% din recolta totală a sfeclei pentru zahăr, se utilizează ca furaj verde, murat sau uscat, în alimentația taurinelor avînd o valoare furajeră apropiată de cea a porumbului pentru masă verde.

Importanță deosebită au și reziduurile industriale: melasa, tăițeii și nămolul de la filtrele prese, care rezultă în urma extragerii zahărului din sfeclă.

Melasa ce rezultă sub forma unui lichid viscos de culoare brună, reprezentînd 4—5% din greutatea rădăcinilor sfeclei prelucrate și avînd un conținut de 50% zahăr, 20% substanțe organice nezaharate, 10% săruri minerale și 20% apă, are largi utilizări, în primul rînd, pentru extragerea în continuare a zahărului, sau pentru fabricarea alcoolului etilic, a butanolului, acetonei, a drojdiei alimentare, acidului citric sau în producerea industrială a furajelor concentrate.

Tăițeii, proaspeți, murați sau uscați, constituie un nutreț valoros, mai ales pentru animalele puse la îngrășat.

Nămolul, rezultat de la filtrele prese, avînd un conținut de 92,5% CO_3Ca și 2,15% Mg(OH) din substanța uscată, este un valoros amendament pentru solurile acide, iar prin uscare și tratare cu clor se poate folosi cu succes în agricultură pentru combaterea unor dăunători.

Din punct de vedere agricol, sfecla pentru zahăr prin specificul tehnologiei sale de cultură, prin înrădăcinarea sa profundă, prin masa foliară bogată și persistentă, ce asigură o bună umbrire a solului, constituie o bună premergătoare pentru majoritatea culturilor agricole.

Sfecla pentru zahăr este cultura ce asigură și o bună eșalonare și utilizare a forței de muncă, fapt ce contribuie și la mărirea gradului de intensivitate economică a unităților cultivatoare.

7.3.1.2. SUPRAFEȚE. PRODUCȚII

Suprafața cultivată pe glob cu sfeclă pentru zahăr în perioada 1971—1975 a fost de 8—8,3 mil. ha, cu o producție globală de rădăcini cuprinsă între 239—282 mil. tone, din care se extrag anual 30—34 mil. tone de zahăr.

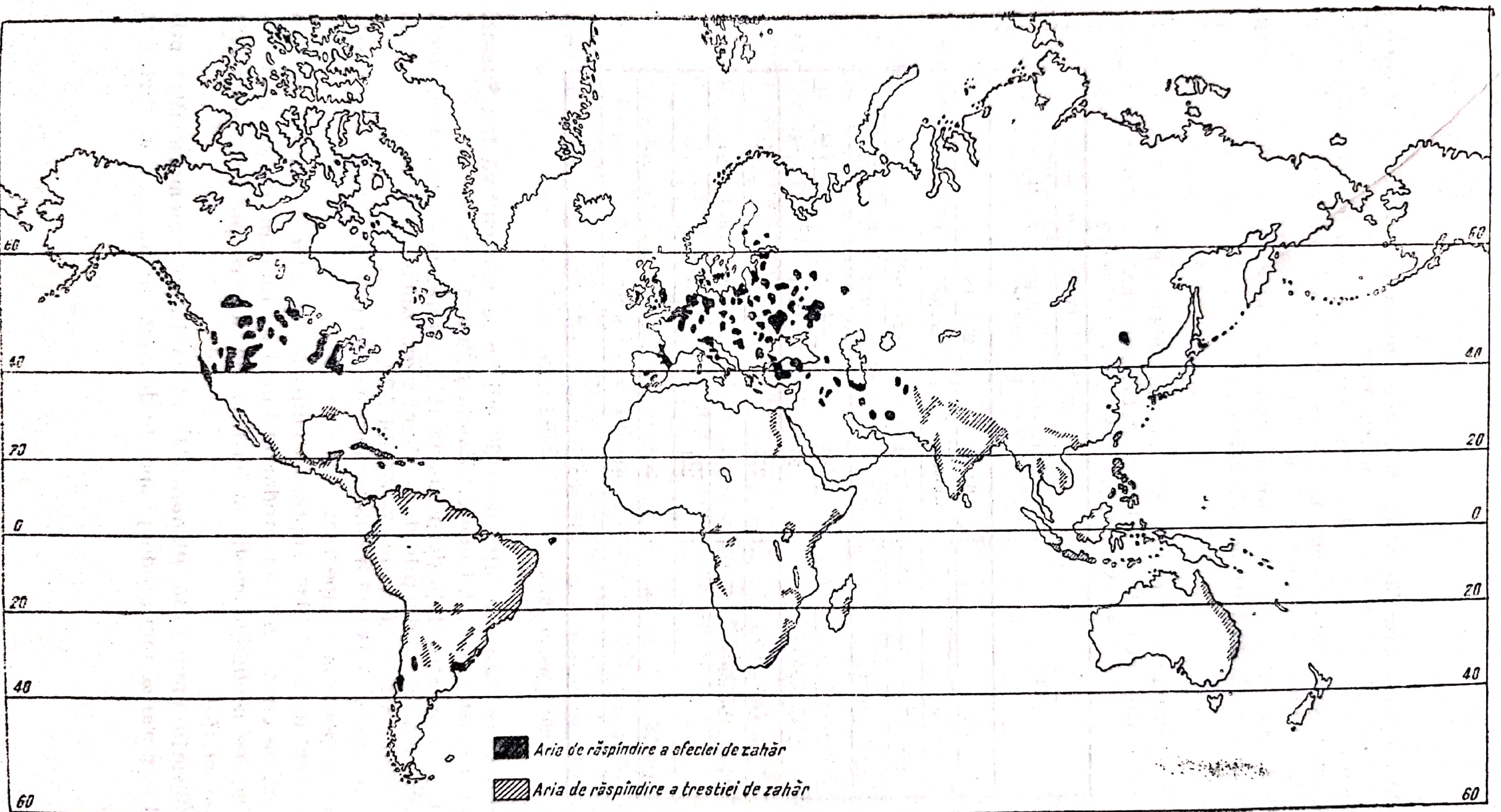


Fig. 7.25. Aria de răspîndire a sfeclei pentru zahăr și a trestiei pentru zahăr

De remarcat este faptul că întreaga suprafață cultivată cu sfeclă pentru zahăr se găsește în perimetrul climatului continental (fig. 7.25), în timp ce trestia pentru zahăr *(Saccharum officinarum)*, plantă perenă (5—7 ani), se cultivă numai în zonele cu temperaturi medii anuale de peste 16°C, unde ocupă circa 11 mil. ha.

Peste 85% din suprafața totală cultivată pe glob cu sfecla pentru zahăr se găsește în Europa (tab. 7.28).

TABELUL 7.23

SUPRAFAȚA CULTIVATĂ ȘI PRODUCȚIA DE RĂDĂCINI OBȚINUTĂ ÎN ANUL 1977 LA SFECLA PENTRU ZAHĂR ÎN PRINCIPALELE ȚĂRI CULTIVATOARE

Țara	Suprafața cultivată (mii ha)	Producția de rădăcini	
		Totală (mii tone)	Media la ha (q)
Pe glob	9 023	290 119	322
U.R.S.S.	3 761	93 300	248
Franța	549	24 500	446
R. P. Polonă	530	15 933	301
S.U.A.	493	22 784	462
R. F. Germania	425	20 294	478
R. D. Germană	271	5 264	195
R. S. România	255	6 249	245*
Italia	251	11 000	438
Turcia	250	8 200	328
Spania	244	8 285	339
Iran	200	4 800	240

* 294 q/ha în 1976.

Suprafețe cuprinse între 80—130 mii ha se mai cultivă în: Spania, R. S. F. Iugoslavia, R. P. Ungară, Olanda și Belgia.

În țara noastră, față de perioada 1938, suprafața cultivată cu sfeclă pentru zahăr și producțiile de rădăcini și de zahăr au crescut continuu, după cum rezultă din datele tabelului 7.29.

Din analiza succintă a datelor cuprinse în tabelul 7.29 rezultă următoarele aspecte mai importante:

— față de anul 1938, suprafața cultivată cu sfeclă pentru zahăr a crescut de circa 8 ori, iar producția totală de rădăcini de peste 11 ori, în timp ce producția medie la ha față de aceeași perioadă a crescut numai cu 45%.

Măsurile indicate de Plenara C.C. al P.C.R. din noiembrie 1958, privind asigurarea unei producții sporite de zahăr pe locuitor, au favorizat

TABELUL 7.29

DINAMICA SUPRAFEŢEI CULTIVATE ŞI A PRODUCŢIEI DE RĂDĂCINI ŞI ZAHĂR ÎN R. S. ROMÂNIA ÎN PERIOADA 1938—1977

Anii	Suprafaţa cultivată (ha)	Producţia de rădăcini		Producţia de zahăr	
		Totală (tone)	q/ha	Totală (tone)	kg/locuitor
1938	32 600	445 700	136,9	95 000	6
1950	71 600	582 200	81,3	87 000	5
1955	144 900	1 840 000	127,0	130 000	8
1960	199 700	3 127 000	156,6	391 000	21
1965	189 900	3 013 200	158,7	402 000	21
1970	169 900	2 921 300	172,0	377 000	19
1975	246 928	4 905 100	198,6	516 000	24
1977	254 000	6 2[illegible]6 2[illegible]0	245,1	713 000	33

obţinerea în anul 1960 a unei producţii globale de zahăr de trei ori mai mare faţă de anul 1955, iar producţia de zahăr pe locuitor a crescut de peste 2,6 ori, cu toate că suprafaţa cultivată a crescut numai cu 38%. Aceasta s-a datorat în principal echipamentului modern de utilare a fabricilor noastre de zahăr, fapt ce a permis creşterea însemnată a randamentului de extracţie al zahărului, precum şi introducerii de noi soiuri mai valoroase în cultură. Apare astfel evidentă posibilitatea ridicării producţiei globale de zahăr, prin sporirea producţiei medii de rădăcini la ha, şi a ridicării randamentului de extracţie de la 10—12% în prezent, la 16—17% cît este posibil de obţinut.

Suprafeţele cele mai mari cultivate cu sfeclă pentru zahăr se găsesc în judeţele: Timiş, Dolj, Ilfov, Ialomiţa, Botoşani, Mureş, Arad, Buzău, Olt şi Bihor, care în anul 1976 au cultivat fiecare între 10 şi 16 mii ha de sfeclă pentru zahăr, însumînd peste 56% din suprafaţa totală cultivată cu această cultură în anul 1976.

7.3.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Sfecla aparţine familiei *Chenopodiaceae*, genul *Beta*. Din cele 15 specii pe care le cuprinde acest gen, importanţa deosebită prezintă specia *B. vulgaris*, căreia îi aparţin toate formele cultivate de sfeclă. Celelalte specii prezintă interes numai în lucrările de ameliorare, pentru imprimarea soiurilor din specia *B. vulgaris* a unor însuşiri valoroase, ca: rezistenţa la cercosporioză, viroze, nematozi, secetă şi salinitate *(B. maritima, B. patellares* şi *B. procumbens)*, rezistenţă la îngheţ *(B. macrorhiza* şi *B. trigyna)* sau pentru obţinerea soiurilor cu glomerule monocarpe *(B. lomatogona* şi *B. nana)*, însuşiri mai slab pronunţate la specia cultivată.

Formele cultivate ale speciei *B. vulgaris* aparţin la patru varietăţi (Fr. Angelini, 1965) : *B.v.* var. *saccharifera* L, din care fac parte soiurile cultivate pentru extracţia zahărului ; *B.v.* var. *crassa Alef*, care include soiurile furajere ; *B.v.* var. *cruenta* L — sfecla de salată ; *B.v.* var. *cycla* L., care cuprinde formele cultivate în scopuri legumicole.

Originea. Sfecla cultivată s-a format în zona Asiei Centrale şi sud-vestice şi în cea a bazinului Mării Mediterane, avînd la origine speciile sălbatice ale secţiei *Vulgares* (Vavilov, 1935).

Speciile aparţinînd secţiei *Patellares* se găsesc răspîndite şi în insulele Canare şi Capului Verde din oceanul Atlantic şi în zona vestică a Mării Mediterane (Knapp, 1956, citat de Vera Bontea şi col., 1960).

Soiuri. Pentru definirea valorii utile a soiurilor sfeclei pentru zahăr, apreciată după greutatea şi conţinutul de zahăr al rădăcinii, acestea au fost grupate şi notate, pe considerente de ordin practic, după terminologia clasificării germane, în următoarele 4 tipuri (fig. 7.26).

Tipul E (ertragreich = productiv) cuprinde soiurile cu rădăcina mare, ovală şi cu un conţinut relativ scăzut de zahăr (16—18%). Soiurile acestui tip asigură producţii mari de rădăcini şi zahăr la ha, fiind însă mai tardive şi mai pretenţioase faţă de umiditate. Sînt indicate pentru zonele cu toamne mai lungi şi soluri mai uşoare.

Tipul N (normal) cuprinde soiurile cu rădăcini mai mici, uşor conice şi cu circa 0,5% mai mult zahăr decît primul tip, dar tot tardive şi pretenţioase faţă de umiditate, asigurînd însă producţii ridicate de rădăcini şi zahăr la hectar.

Tipul Z (zuckerreich = bogat în zahăr) cuprinde soiurile cu rădăcini conice, alungite şi cu un conţinut de zahăr cu 0,8—1,6% mai mare decît tipul N. Sînt mai pretenţioase faţă de climă şi sol, lăstărind mai frecvent în primul an, dar mai precoce, fiind astfel indicate pentru zonele mai răcoroase.

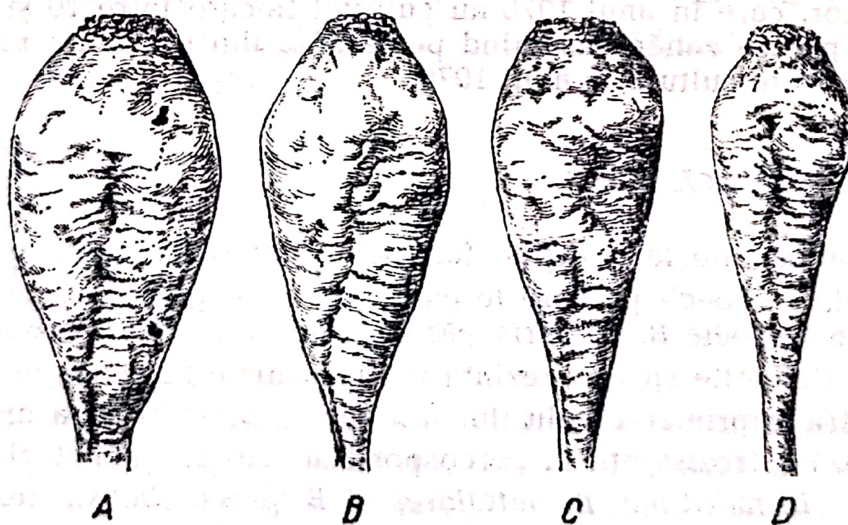


Fig. 7.26. Aspectul exterior al rădăcinilor sfeclei pentru zahăr din cele patru tipuri :
A — tipul E ; *B* — tipul N ; *C* — tipul Z ; *D* — tipul ZZ.

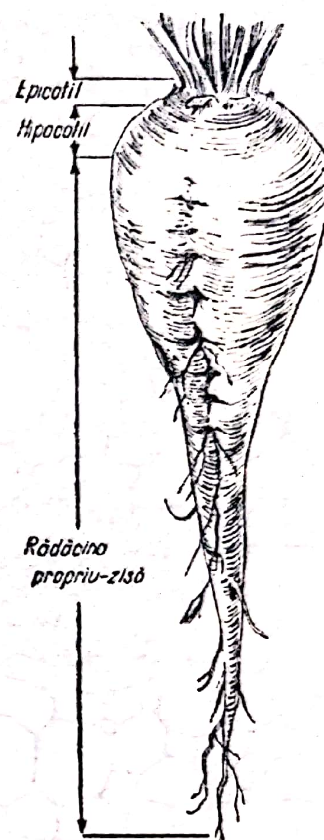


Fig. 7.28. Corpul sfeclei pentru zahăr.

Hipocotilul este porţiunea cuprinsă între limita inferioară de inserţie a frunzelor şi partea superioară de inserţie a celor două rînduri de rădăcini secundare. El cuprinde zona netedă a corpului sfeclei, care reprezintă circa 5—10% din lungimea acestuia şi circa 28% din greutatea lui la soiurile cultivate pentru zahăr şi 46—55% din greutate la soiurile furajere, constituind prin aceasta un caracter important de diferenţiere în cîmp între sfecla pentru zahăr şi cea furajeră.

Rădăcina propriu-zisă este partea cea mai valoroasă şi dezvoltată a corpului sfeclei, reprezentînd circa 90% din lungime şi 55—60% din greutatea sa apreciată pînă în punctul în care diametrul ei scade sub 1 cm.

De-a lungul rădăcinii tuberizate se găsesc două şanţuri opuse, din care iau naştere rădăcinile laterale.

Rădăcina sfeclei pentru zahăr pătrunde în sol pînă la 1,5—2 m adîncime, iar rădăcinile laterale se extind pe o rază de 50—60 cm. În cursul primului an de vegetaţie, corpul sfeclei parcurge următoarele faze mai importante :

a) Diferenţierea primară care are loc de la germinaţie pînă la apariţia primei perechi de frunze. În această fază, structura anatomică a corpului sfeclei este formată din : epidermă (rizodermă), scoarţă şi cilindrul central. Din rizodermă iau naştere perişorii radiculari ce asigură plantei apa şi substanţele nutritive necesare.

Scoarţa este alcătuită din exoderm, care are rol de protecţie, parenchim şi endoderm. Celulele parenchimului din zona hipocotilului conţin şi pigmenţi care dau culoarea : rozie, verzuie, etc.

Cilindrul central este format din periciclu, parenchim, floem (liber) şi xilem (lemn) primar (fig. 7.29).

b) Diferenţierea secundară are loc în intervalul dintre apariţia perechii a doua şi a patra de frunze. În această fază, ca urmare a diviziunii celulelor cambiale primare, are loc apariţia xilemului şi floemului secundar, formîndu-se astfel noi inele de liber secundar spre exterior şi de lemn secundar spre interior (fig. 7.30). Prin diviziunea celulelor periciclice se formează un nou strat parenchimatic, care, presînd asupra scoarţei primare, determină fisurarea şi în final exfolierea, „năpîrlirea" ei. Fisurarea scoarţei primare se datoreşte şi formării rădăcinilor laterale, care apar tot în această fază din periciclu. Imediat după exfolierea (năpîrlirea) scoarţei primare, începe îngroşarea mai pronunţată a rădăcinii superioare şi a hipocotilului, datorită apariţiei şi formării unor noi zone generatoare, concretizate prin formarea unor noi inele libero-

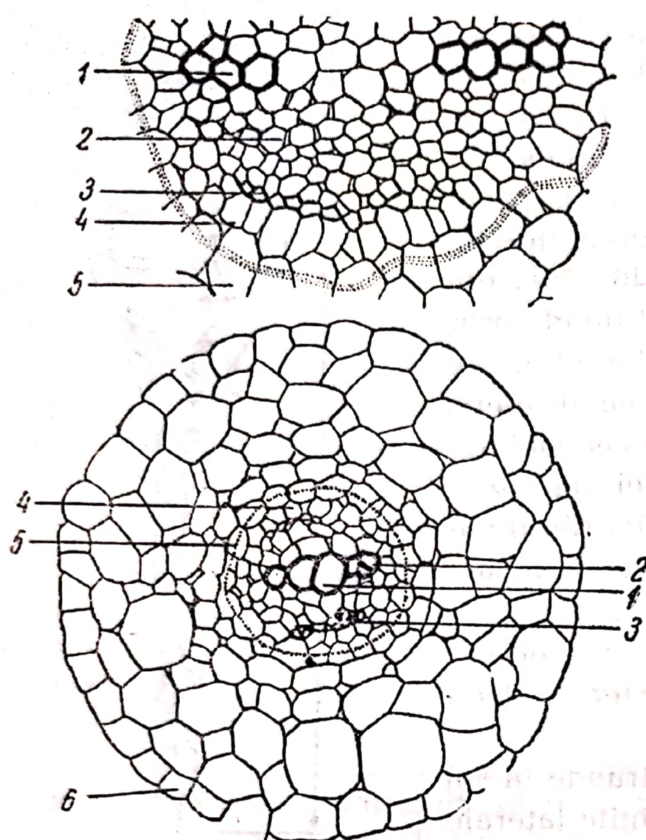


Fig. 7.29. Structura primară a rădăcinii de sfeclă :

1 — xilen ; 2 — parenchim ; 3 — floem primar ; 4 — periciclu ; 5 — endoderm ; 6 — rizoderm.

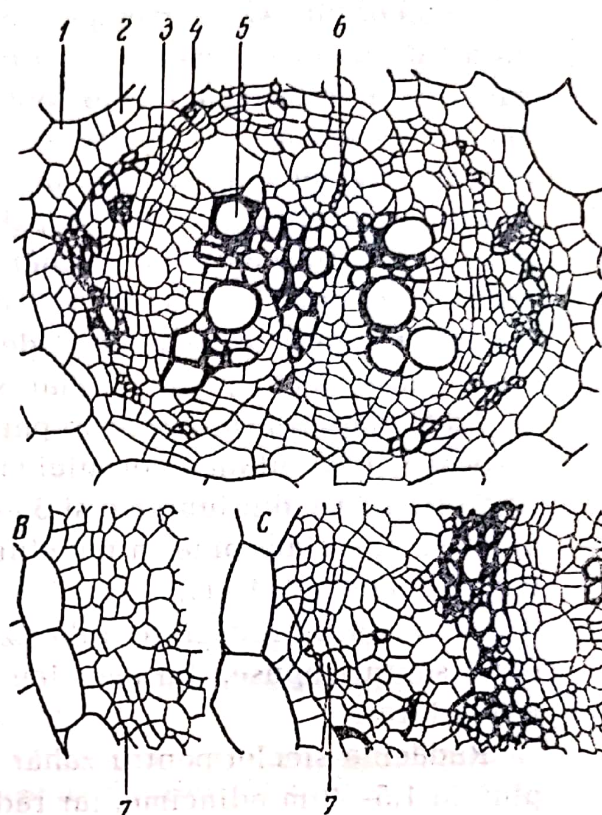


Fig. 7.30. Structura secundară a rădăcinii de sfeclă :

A — evoluţia structurii anatomice secundare ; B — evoluţia cambiului secundar din periciclu ; C — evoluţia cambiului secundar din parenchimul floemului : 1 — endoderm ; 2 — periciclu ; 3 — cambiu primar ; 4 — floem secundar ; 5 — xilem secundar ; 6 — protoxilem ; 7 — cambiu secundar.

lemnoase despărţite prin parenchim, care constituie elementele structurii terţiare.

c) Tuberizarea părţii superioare a rădăcinii şi a hipocotilului are loc în perioada dintre formarea primelor 16 frunze şi pînă la formarea frunzelor a 40—50-a. În această fază s-au format toate inelele libero-lemnoase caracteristice structurii terţiare, care au determinat creşterea pronunţată a diametrului şi greutăţii corpului sfeclei şi acumularea aproape în întregime a zahărului.

Structura terţiară este caracteristică fazei de tuberizare şi maturizare tehnologică (industrială) a sfeclei, ca urmare a formării succesive, din interior spre exterior, a unor noi zone generatoare de ţesuturi libero-lemnoase, despărţite prin straturi inelare de ţesut parenchimatic.

La sfecla pentru zahăr, în primul an de vegetaţie se formează un număr de 8—12 inele, iar la soiurile furajere 3—6.

Frunzele. În primul an de vegetaţie, din mugurii epicotilului iau naştere succesiv un număr de 60—90 de frunze peţiolate, aşezate în spirală, a căror limb însumează o suprafaţă foliară cuprinsă între 6 300—7 200 cm^2, ajungînd uneori la 14 000 cm^2. Frunzele cotiledonale, în condiţii favora-

bile de mediu, apar la 10—12 zile după semănat, îndeplinind funcţia de asimilaţie circa 15—20 de zile. Prima pereche de frunze adevărate apare după 8—10 zile de la răsărire, apoi succesiv la 2—3 zile apar şi celelalte frunze, de mărimi şi forme diferite, încît în luna iunie sfecla are un foliaj bogat, a cărui masă depăşeşte de peste trei ori pe cea a rădăcinii.

Din luna iulie, frunzele mai bătrîne încep să se usuce; durata vieţii frunzelor oscilează între 20—75 de zile, în funcţie de soi şi peroada formării lor. Frunzele soiurilor mai productive au o longevitate mai mare faţă de a soiurilor mai bogate în zahăr. Frunzele cu cea mai mare longevitate şi care aduc aportul cel mai mare la sinteza elementelor acumulate în corpul sfeclei, sînt cele ce apar în a doua jumătate a lunii iunie şi în luna iulie. Aceste frunze imprimă cel mai intens ritm de creştere masei rădăcinii şi conţinutului său de zahăr (tab. 7.30).

TABELUL 7.30

DINAMICA DE CREŞTERE A RĂDĂCINII, FRUNZELOR ŞI CONŢINUTULUI DE ZAHĂR LA SFECLA PENTRU ZAHĂR
(după Iakuşkin)

Elementele cercetate	Perioada în care s-au făcut determinările				
	iunie	iulie	august	septembrie	octombrie
Rădăcina (g)	35	393	787	1 150	1 094
Frunzele (g)	138	503	433	360	252
% zahăr în rădăcină	9,0	13	16,3	17,0	18,1
La 100 g rădăcini revin g frunze	394	125	55	31	23

Lăstarii floriferi. În al doilea an de vegetaţie, din mugurii părţii superioare a epicotilului apar unul sau mai mulţi lăstari, înalţi de 120—200 cm, care dau naştere la ramificaţii secundare de tip monopodial, pe care se găsesc inserate florile (fig. 7.31).

Apariţia lăstarilor floriferi poate avea loc, la unele soiuri, chiar şi în primul an. Acest fenomen se datoreşte perioadelor răcoroase prelungite din primăvară sau temperaturilor scăzute şi secetei din faza formării şi maturizării seminţelor, precum şi în cazul aplicării unor doze exagerate de azot şi fosfor. Frecvenţa mai accentuată a lăstăririi în primul an apare şi în cazul cultivării sfeclei pe soluri acide, precum şi dacă se fertilizează, cu bor, sau poate fi condiţionat genetic.

În prezent, majoritatea soiurilor cultivate au un grad foarte slab de lăstărire în primul an, însuşire ce a fost imprimată şi soiurilor româneşti aflate în cultură.

Frunzele lăstarilor floriferi sînt scurt peţiolate, limbul alungit, lanceolat, descrescînd ca mărime de la baza spre vîrful lăstarilor, unde frunzele se transformă în bractee.

Lăstarii floriferi au o creştere apicală, fapt ce explică eşalonarea fructificării şi maturizării glomerulelor.



Fig. 7.31 . Ramură floriferă la sfecla pentru zahăr.

Floarea. Sfecla are flori sesile, înserate pe jumătatea superioară a ramificațiilor lăstarilor, grupate cîte 2—5 sau 10 la soiurile plurigerme și cîte una la soiurile monogerme, în număr de 10 000—20 000 pe o plantă.

Florile sînt hermafrodite, constituite pe tipul 5. Înflorirea unei plante durează 20—45 zile, ea avînd loc în condițiile țării noastre în lunile iunie-iulie. Deschiderea florilor în zilele călduroase și senine are loc dimineața, între orele 7—9, iar în zilele răcoroase și înnourate între orele 8—11 (Stănescu și Rizescu, 1976).

Sfecla este plantă alogamă cu polenizare anemofilă și entomofilă. Fiecare anteră are circa 10 000—20 000 grăunciori de polen ; pe stigmatul fiecărei flori, în timpul polenizării se depun circa 300—400 grăunciori de polen. Înflorirea, polenizarea și fructificarea decurge eșalonat, dinspre axul principal al lăstarului spre vîrful ramificațiilor sale. Ploile din perioada înfloririi determină autopolenizarea florilor.

Fructul. La sfeclă fructul este o nuculă rotundiformă, cu pericarpul neregulat îngroșat, prevăzut cu un căpăcel rezultat prin transformarea părții superioare a carpelei în urma fecundării. La soiurile plurigerme, fructul rezultă prin concreșterea bazei carpelelor cu axul inflorescenței, care se sclerifică, formînd astfel un fruct compus din 1—6 nucule, unite între ele prin țesut parenchimatic, mai gros sau mai subțire. Grosimea țesutului parenchimatic dintre nuculele glomerulelor plurigerme determină ușurința de segmentare al glomerulelor pluricarpe care se practică în vederea semănatului de precizie, reducerii normei de sămînță/ha și eliminării răritului pe rînd a culturii. Aceste obiective sînt pe deplin asigurate de soiurile monocarpe, a căror glomerule au o singură sămînță.

Masa a 1 000 de glomerule, în funcție de soi și condițiile pedoclimatice, oscilează între 15 și 30 g, considerîndu-se în practică glomerule mari cele cu MMB peste 20 g, mijlocii cele cu MMB de 15—20 g și glomerule mici cele cu MMB sub 15 g.

Soiurile monogerme au, în general, glomerule mici și mai rar glomerule cu MMB de 15—20 g.

Sămînța matură a sfeclei are o formă elipsoidală, ușor rostrată, lungă de 2—3 mm, lată de 1,5—2 mm, groasă de 1—1,5 mm, cu suprafața neted-lucioasă, de culoare vișinie-roșiatică și cu MMB de 4—6 g.

Sub tegumentul interior se găsește embrionul, care în secțiune longitudinală are forma de seceră, avînd două cotiledoane mari, lipite, care

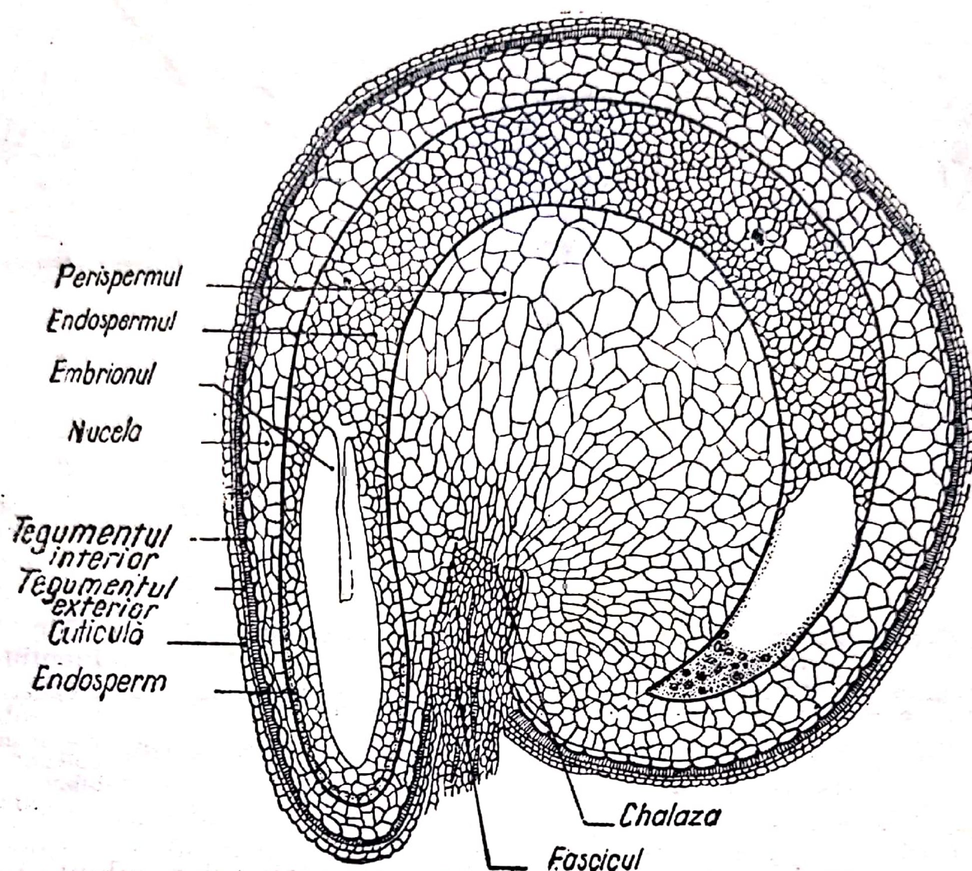


Fig. 7.32. Secțiune prin sămînță de sfeclă pentru zahăr.

înconjură perispermul, în care se găsește cantitatea cea mai mare de substanțe nutritive (fig. 7.32).

Glomerulele soiurilor plurigerme cu număr mai mic de nucule au, în general, semințe mai mari, astfel că sub acest aspect soiurile monogerme prezintă o sămînță mai mare și uniformă.

Creșterea plantelor. Glomerulele mature de sfeclă puse în condiții de *germinație* absorb în circa 24 de ore apa necesară încolțirii, în cantitate de circa 120—150% față de greutatea lor.

Temperatura minimă de germinare este de 4—5°C, maxima 28—30°C, iar cea optimă de 25°C. Pentru germinație, semințele de sfeclă au nevoie de 120—130°C. La temperatura solului de 4—5°C, răsărirea are loc după 25—30 zile, la temperatura solului de 10—15°C, răsărirea are loc după 12—14 zile.

Dacă s-a realizat un pat germinativ afînat, umed, iar semănatul s-a făcut la adîncimea optimă, de 3—4 cm, atunci germenii vor răsări viguroși, turgescenți și uniform. Altfel, germenii vor răsări greoi, neuniform și, epuizînd puținele rezerve ale seminței, ei vor fi slabi, firavi și foarte sensibili la atacul bolilor și dăunătorilor. De aceea, faza germinației și perioada dintre ea și apariția cotiledoanelor la suprafața solului este

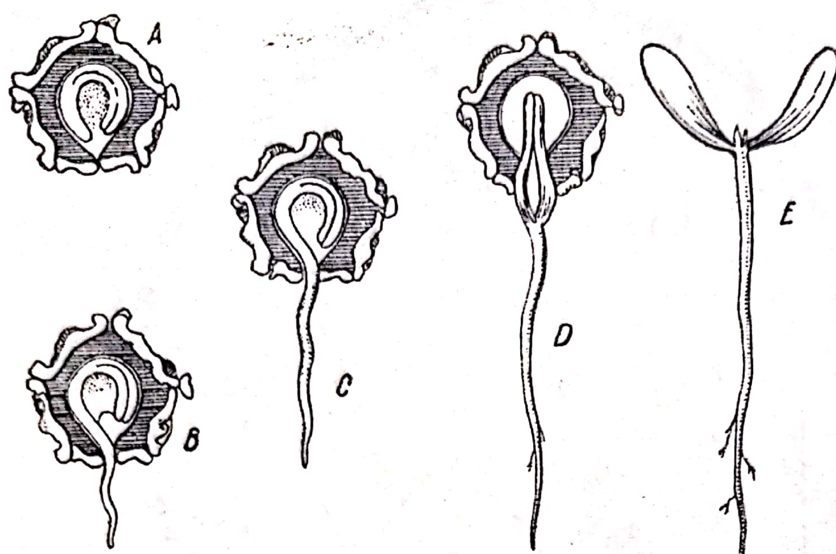


Fig. 7.33. Reprezentarea schematică a germinării unei semințe de sfeclă pentru zahăr :
A — embrion în faza dormindă ; *B, C, D* — faze succesive de germinație ; *E* — plantă cu frunzulițe cotiledonale desfăcute.

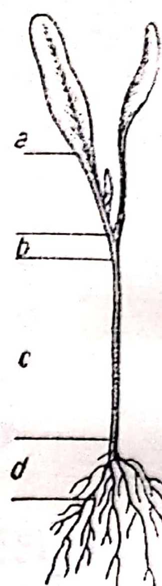


Fig. 7.34. Plantulă de sfeclă pentru zahăr :
a — frunză ; *b* — epicotil ; *c* — hipocotil *d* — rădăcina.

una din perioadele critice ale culturii sfeclei, strîns dependentă de calitatea pregătirii stratului germinativ și a semănatului.

Din glomerulele semințelor plurigerme răsar 2—5 plantule. În practică, însă, prezintă interes numărul glomerulelor germinabile și nu totalul germenilor unui glomerul, întrucît mai multe plante din același glomerul se stînjenesc și nu se pot dezvolta.

În timpul germinației apare întîi radicula, care, aflată în partea rostrată a seminței, străbate tegumentul, saltă căpăcelul glomerulei, fixîndu-se și adîncindu-se în sol (fig. 7.33).

Paralel cu fixarea și adîncirea în sol a rădăcinii are loc și alungirea axei hipocotile și apariția cotiledoanelor la suprafața solului, care înverzesc și încep asimilația (fig. 7.34).

Perioada cît plantele de sfeclă au numai cotiledoane constituie *faza de furcuță,* după care urmează, pe măsura apariției lor, fazele perechii întîi, perechii a doua, a treia de frunze adevărate, care continuă pînă la faza perechii a șasea de frunze, după care frunzele nu mai apar perechi, ci izolat.

În primele două luni de la răsărire (mai, iunie), ritmul de creștere al masei foliare depășește mult pe cel al rădăcinii, după cum rezultă din tabelul 7.31 și din fig. 7.35.

Creșterea rădăcinilor are loc paralel cu cea a foliajului, astfel încît la formarea perechii întîi de frunze adevărate, rădăcinile ajung la adîncimea de 20—30 cm, la formarea perechii a treia de frunze, rădăcina principală ajunge la adîncimea de 50—60 cm, iar rădăcinile laterale ating lungimea de 9—14 cm, pentru ca la sfîrșitul perioadei de vegetație

TABELUL 7.31

DINAMICA DE CREŞTERE A SFECLEI PENTRU ZAHĂR ÎN PRIMUL AN DE VEGETAŢIE

Data analizelor	Masa în g a plantei			% din masa totală a plantei		Conţinut de zahăr al rădăcinilor (%)
	Totală	din care:				
		rădăcina	frunzele	rădăcina	frunzele	
20 mai	9,0	1,3	7,7	14	86	1,50
14 iunie	47,4	10,9	6,5	23	77	1,85
25 iunie	81,7	24,8	56,9	30	70	3,44
1 iulie	99,3	36,4	62,9	36	64	4,87
10 iulie	262,7	90,7	172,0	34	66	5,45
22 iulie	365,6	143,0	222,6	39	61	9,35
30 iulie	473,0	176,0	297,0	37	63	10,22
10 august	805,0	353,0	452,0	44	56	10,23
20 august	872,0	412,0	460,0	47	53	11,95
30 august	936,8	510,8	426,0	54	46	12,84
12 septembrie	970,0	570,0	400,0	58	42	13,75
20 septembrie	994,0	666,0	388,0	61	39	15,84
1 octombrie	1 077,0	689,0	318,0	64	36	16,66

pivotul rădăcinii să ajungă la peste 200 cm adîncime, iar răsfirarea rădăcinilor laterale să atingă o rază de circa 50 cm (fig. 7.36).

În condiţii normale de mediu, masa rădăcinii şi conţinutul ei în zahăr cresc continuu de la începutul pînă la sfîrşitul vegetaţiei. Masa foliară

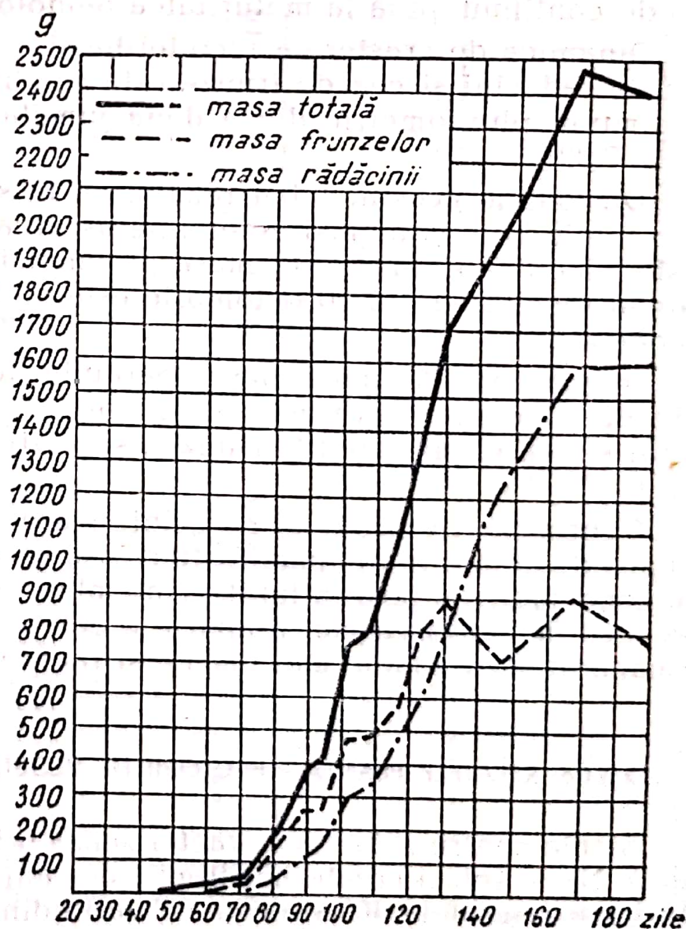


Fig. 7.35. Reprezentarea grafică a dinamicii de creştere a plantei la sfecla pentru zahăr în primul an de vegetaţie.

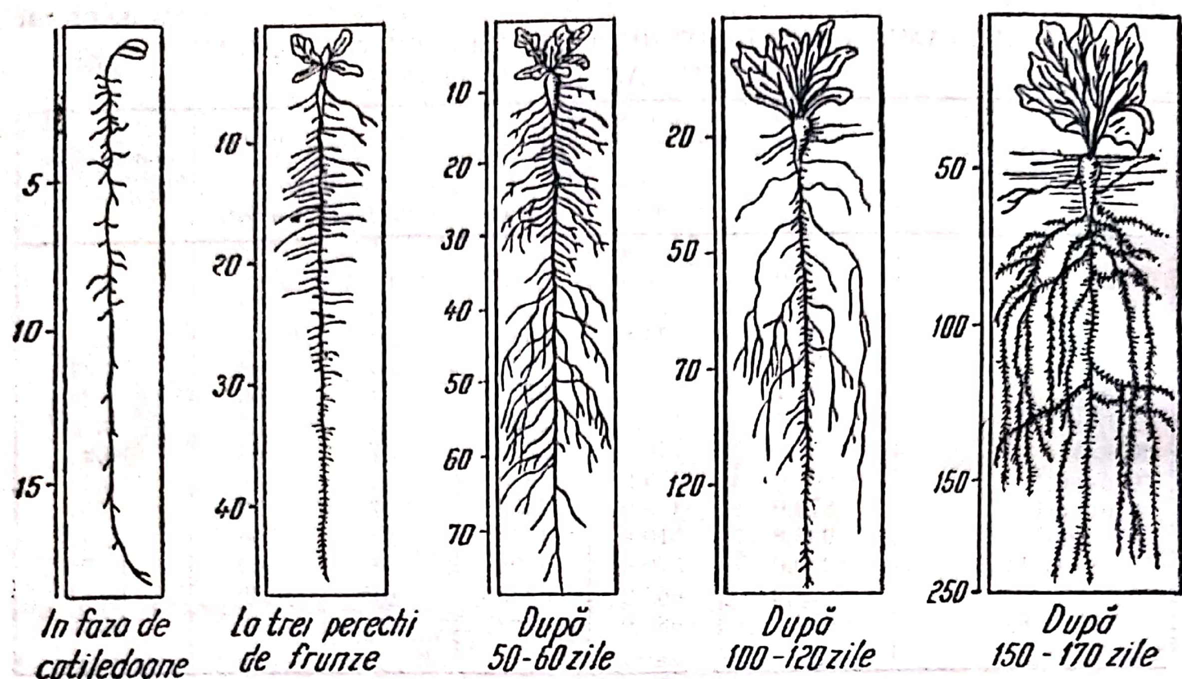


Fig. 7.36. Dezvoltarea sistemului radicular al sfeclei pentru zahăr în diferite faze de vegetație.

atinge o valoare maximă în prima jumătate a lunii august, după care scade continuu, pînă la maturitatea tehnologică a sfeclei.

Dinamica de creștere a recoltei/ha și a raportului dintre masa recoltei de rădăcini și cea de frunze este condiționată și de particularitățile regimului pluviometric din a doua jumătate a perioadei de vegetație (tab. 7.32).

Din datele acestui tabel rezultă că în sudul țării secetele frecvente din lunile iulie și august determină uscarea unui mare număr de frunze, astfel încît raportul dintre masa producției de rădăcini și cea a frunzelor la recoltarea din 20 octombrie este de 3,2 în favoarea producției de rădăcini.

În zona umedă, unde masa aparatului foliar se menține pe toată perioada vegetației la valori mari, raportul dintre producția utilă (de rădăcini) și cea secundară (de frunze), spre sfîrșitul vegetației este, practic, de 1 : 1.

Conținutul de zahăr al rădăcinilor are valori practic egale la ultima epocă de determinare, manifestînd însă un ritm mai intens de acumulare în zona sudică a țării în lunile septembrie, octombrie, ceea ce permite și explică declanșarea mai timpurie a epocii de recoltare în această zonă, comparativ cu zonele mai umede și răcoroase de cultură a sfeclei.

7.3.1.6. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

Sfecla pentru zahăr se caracterizează printr-o mare plasticitate ecologică. Noile soiuri create în ultimii zece ani asigură eficiența acestei culturi între paralela 40° și peste 60° latitudine nordică. În acest perimetru

unele zone asigură sfeclei o perioadă favorabilă de vegetaţie de numai circa 120 zile, iar alte zone de 250—300 zile.

În ţara noastră, perioada favorabilă vegetaţiei sfeclei este de 160—170 zile în zonele mai răcoroase şi umede şi de 200—210 zile în zona mai caldă şi secetoasă a Cîmpiei din sudul ţării.

Temperatura. De-a lungul primului an de vegetaţie, sfecla are nevoie de un total de 2 400—2 900°C şi de circa 1 800°C în anul al doilea, de producere a seminţei.

În primul an de vegetaţie, creşterea şi dezvoltarea normală a sfeclei necesită anumite temperaturi medii zilnice şi totale, specifice anumitor perioade de vegetaţie (tab. 7.33).

În faza cotiledonală, temperaturile sub 4°C stînjenesc vegetaţia plantelor, iar temperaturile de —2° pînă la —4°C produc degerarea cotiledoanelor.

Pe măsura formării frunzelor adevărate, rezistenţa la îngheţ creşte, în faza de 6—10 perechi de frunze suportînd geruri de scurtă durată pînă la —8°C.

Temperaturile scăzute de 2—4°C din primele 20—30 de zile de la răsărire favorizează lăstărirea unui număr mare de plante.

S-a constatat că temperaturile de 1—4°C, timp de 30—40 de zile de la germinarea seminţei, în condiţii de zi normală sînt foarte favorabile lăstăririi în masă a plantelor de sfeclă.

Soiurile selecţionate şi în direcţia rezistenţei la lăstărire sînt foarte puţin influenţate de aceste condiţii.

În toamnă, procesul de asimilaţie la sfeclă continuă pînă cînd temperatura scade sub 5—6°C.

Înainte de recoltare, sfecla rezistă la îngheţuri de scurtă durată, pînă la —5°C, fără ca frunzele să îngheţe în prea mare măsură. Re-

TABELUL 7.32

DINAMICA RECOLTEI DE RĂDĂCINI ŞI FRUNZE ÎN A DOUA JUMĂTATE A PERIOADEI DE VEGETAŢIE A SFECLEI PENTRU ZAHĂR (soiul R. Poli 1) ÎN FUNCŢIE DE ZONA ECOLOGICĂ (Z. Stănescu, Gh. Rizescu, 1976)

Data analizelor	Zona secetoasă din sudul ţării						Zona umedă din Transilvania					
	Producţia (tone/ha)			% din producţia totală		Conţinut de zahăr în rădăcini (%)	Producţia tone/ha			% din producţia totală		Conţinut de zahăr (%)
	Totală	din care: rădăcini	din care: frunze	rădăcină	frunze		Totală	din care: rădăcină	din care: frunze	rădăcină	frunze	
12 iunie	23,8	8,8	15,0	36,9	63,1	11,7	26,3	5,0	21,3	19,0	81,0	9,6
1 august	41,9	18,7	23,2	44,6	55,4	12,8	53,0	14,9	38,1	28,1	71,9	11,3
1 septembrie	64,2	38,5	25,7	59,9	40,1	15,5	48,4	24,7	23,7	51,0	49,0	14,0
1 octombrie	74,2	48,2	26,0	64,9	35,1	17,3	76,4	35,5	40,9	46,5	53,5	16,5
20 octombrie	72,2	55,2	17,2	76,4	33,6	18,1	70,7	35,6	35,1	50,3	49,7	18,2

TABELUL 7.33

TEMPERATURILE MEDII ZILNICE NECESARE SFECLEI PENTRU ZAHĂR ÎN PRINCIPALELE PERIOADE DE VEGETAȚIE
(Stănescu și Rizescu 1976)

Perioada de vegetație	Temperaturile medii necesare (°C)	
	zilnic	total/perioadă
15.IV–15.VI (răsărire-începutul tuberizării)	10,7	650
15.VI–15.VIII (tuberizarea intensă a sfeclei)	18,8	1 150
15.VIII–15.X (acumularea intensă a zahărului — maturitatea tehnologică)	16,5	1 000

coltate și neadunate în grămezi, rădăcinile sfeclei îngheață la —1°C; adunată în grămezi, rezistă la temperaturi mult mai scăzute, mai ales dacă gerul nu apare brusc.

Alternanțele de îngheț și dezgheț din timpul toamnei determină invertirea zahărului din corpul sfeclei, micșorînd randamentul de extracție al zahărului cristalizat și creșterea proporției de melasă.

Umiditatea. Pentru sintetizarea unui kg de substanță uscată, sfecla are nevoie de circa 350—600 kg apă.

În funcție de nivelul de fertilizare, intensitatea fotosintezei și acumulării zahărului, diferiți cercetători, consideră necesar pentru perioada de vegetație a sfeclei o cantitate de 320—400 mm precipitații repartizată astfel:

— 400 mm în aprilie, pentru favorizarea răsăririi și formării primelor frunze;

— 100—300 mm în mai-iunie, pentru asigurarea formării unui foliaj bogat;

— 140—160 mm în iulie-august, pentru favorizarea tuberizării și sintetizării substanței organice;

— 70—80 mm în septembrie-octombrie, pentru favorizarea acumulării intense a zahărului și maturizării sfeclei.

În principalele zone favorabile culturii sfeclei pentru zahăr din țara noastră, cantitatea precipitațiilor căzute și repartizarea lor de-a lungul vegetației corespund cerințelor acestei culturi (tab. 7.34).

Precipitațiile cele mai multe în zona de cultură a sfeclei pentru zahăr din țara noastră cad în perioada mai-iunie, ceea ce poate fi un neajuns, dacă nu s-a făcut o erbicidare corespunzătoare, care să prevină îmburuienarea culturii. În lunile august și septembrie, mai ales în zona favorabilă 1 și 2 din sudul și estul țării, scade cantitatea de precipitații, ceea ce determină ofilirea, uscarea și reducerea simțitoare a foliajului plantelor, cu efect negativ asupra producției de rădăcini și zahăr. În anii cu veri mai secetoase crește și cantitatea azotului vătămător din rădăcină. Astfel de neajunsuri pot fi prevenite prin irigarea culturii. Precipitațiile abundente din perioada septembrie-octombrie se corelează negativ cu procentul de zahăr al rădăcinilor sfeclei, aspect bine evidențiat

TABELUL 7.34

MEDIA PRECIPITAȚIILOR CĂZUTE ȘI REPARTIZAREA LOR DE-A LUNGUL VEGETAȚIEI SFECLEI ÎN PRINCIPALELE ZONE DE CULTURĂ ÎN ANII 1896—1915, 1921—1955

Favorabilitatea zonei	Localitățile	Precipitațiile căzute (mm)							
		Anual	în lunile						
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Foarte favorabilă 1	Brașov	747	59,0	88,5	124,8	101,2	86,9	62,7	50,0
	Tg. Mureș	636	53,0	76,5	96,5	80,1	74,2	44,2	47,2
	Oradea	635	52,0	68,3	82,8	58,8	58,4	51,7	55,5
	Timișoara	631	50,0	66,7	81,1	59,9	52,3	47,1	54,8
Foarte favorabilă 2	Roman	529	44,3	62,7	77,8	71,3	59,7	42,4	36,9
	Sascut	530	47,6	74,2	81,2	57,2	54,0	39,9	47,7
Favorabilă 1	Giurgiu	553	43,8	62,7	80,4	62,8	43,9	34,2	41,4
	Buzău	512	43,4	56,6	80,0	61,7	48,0	34,0	39,5
	Iași	518	40,3	52,5	75,1	69,2	57,6	40,8	34,4
Favorabilă 2	Craiova	523	44,0	59,6	71,3	51,2	42,2	35,1	43,3
	Slobozia	456	34,2	48,4	70,2	49,2	38,8	44,3	31,9
	Brăila	440	37,4	49,6	63,2	46,4	39,7	25,1	33,5

de observațiile efectuate timp de 15 ani (1937—1951) de L. Gisiger (fig. 7.37).

Umiditatea relativă a aerului influențează direct transpirația plantelor. Valoarea lunară a umidității relative din perioada aprilie—octombrie, care asigură creșterea și dezvoltarea normală a sfeclei pentru zahăr, trebuie să fie cuprinsă între 60—75%. Sub aceste valori transpirația plantelor se intensifică mult, stînjenind creșterea sfeclei.

Umiditatea optimă a solului în primul an de cultură, pentru actualele soiuri de sfeclă, se consideră cea cuprinsă între 50—70% apă din intervalul umidității active pe adîncimea de 0—80 cm a solului, în perioada iunie-septembrie, cînd are loc creșterea intensă a foliajului, tuberizarea și acumularea zahărului în corpul sfeclei (Stănescu și col. 1976).

Lumina. Sfecla pentru zahăr este o plantă de zi lungă, a cărei foliaj bogat și aproape erect, valorifică excepțional de bine energia solară, comparativ cu alte culturi. Randamentul cel mai mare de sintetizare, migrare și acumulare a substanțelor organice în corpul sfeclei se realizează în zilele cînd lumina intensă alternează cu perioade de lumină mai slabă, prin înnourare.

Sinteza și acumularea zahărului în „corpul" sfeclei sînt favorizate de durata zilnică de strălucire a soarelui din perioada august-octombrie și de temperaturile moderate (25—30°C) din aceeași perioadă.

Stănescu și col. (1974) constată că în zona Brașovului, pentru fiecare oră de strălucire solară se asigură:

— scăderea consumului specific cu 0,3 kg rădăcini/kg zahăr extras;
— scăderea valorii de impuritate cu 359,6 mg;
— creșterea zahărului extras cu 0,93 mg; betaina scade cu 0,38 mg/100 grame de zahăr.

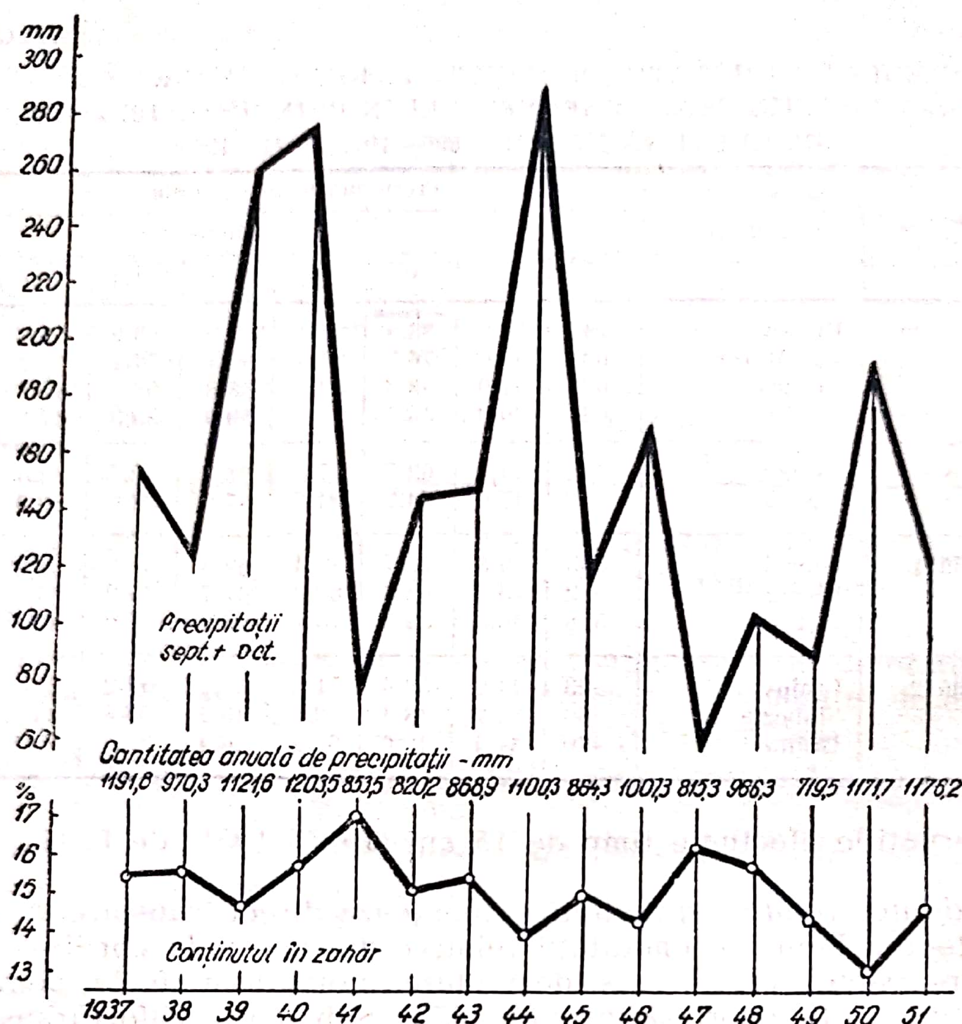


Fig. 7.37. Influenţa precipitaţiilor din lunile septembrie-octombrie asupra conţinutului de zahăr al rădăcinilor sfeclei.

Solul. Sfecla pentru zahăr, avînd un sistem radicular puternic dezvoltat şi profund, cu o mare capacitate de respiraţie, cu un consum ridicat de apă şi hrană, are nevoie de soluri profunde bine structurate şi aerate, bogate în humus şi în elemente fertilizante, fără pericol de stagnare a apei.

Solurile cele mai corespunzătoare culturii sfeclei pentru zahăr sînt : cernoziomurile levigate şi mediu levigate, aluviunile bine solificate, solurile brune şi, într-o oarecare măsură, solurile brun-roşcate, raţional lucrate şi fertilizate.

Nu sînt indicate pentru sfeclă, solurile compacte deoarece se lucrează greu, formează uşor crustă, stînjenind răsărirea plantelor, înrădăcinarea şi tuberizarea lor şi favorizînd ramificarea rădăcinii. Sînt necorespunzătoare, de asemenea, solurile nisipoase sau pietroase, sărace în substanţe nutritive şi cu o foarte slabă capacitate de reţinere a apei.

Sfecla preferă soluri cu un *p*H cuprins între 6,5—8. Pe solurile cu *p*H sub 6,5 şi cu un conţinut redus de humus, sfecla nu creşte normal.

Acest neajuns poate fi evitat prin amendamente. Solurile cu un pH de peste 8,0, determină fixarea borului în complexul adsorbant, creîndu-se condiții favorabile unor boli ce provoacă putregaiul inimii sfeclei.

7.3.1.7. ZONELE ECOLOGICE

Ținînd seamă de cerințele pedoclimatice ale sfeclei pentru zahăr, în vederea obținerii unor producții cît mai eficiente, au fost stabilite în țara noastră mai multe zone ecologice (fig. 7.38).

Zona foarte favorabilă ocupă suprafețe mari în cîmpia sud-estică și centrală a Transilvaniei, în cîmpia din nord-vestul țării, începînd de la Satu-Mare și pînă în sudul județului Timiș, exceptînd solurile nisipoase, sărăturate, lăcoviștile și smolnițele. În această zonă, cea mai favorabilă culturii sfeclei pentru zahăr din țara noastră, cantitatea precipitațiilor căzute anual este de 630—740 mm, din care 360—400 mm cad în intervalul perioadei de vegetație a sfeclei (aprilie-octombrie).

Izoterma din timpul verii este cuprinsă între 18—21°C, iar frecvența zilelor cu temperaturi de peste 30°C este de numai 10—30 de zile, ceea ce favorizează acumularea în bune condiții a zahărului în rădăcini.

Umiditatea relativă a aerului din perioada vegetației sfeclei are valori foarte favorabile sfeclei, cuprinse între 65—80%.

Solurile predominante, specifice zonei, sînt cernoziomurile, aluviunile bine solificate și, în mică măsură, solurile brune și brun roșcate.

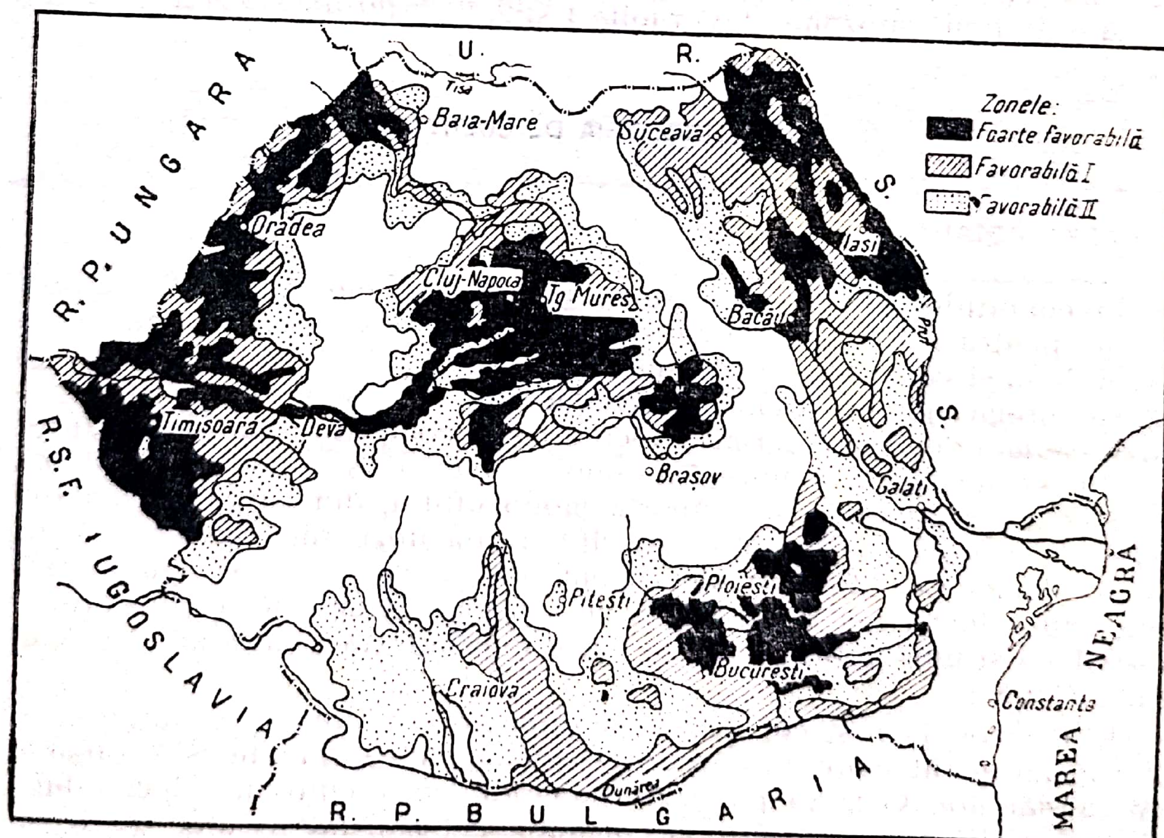


Fig. 7.38. Zonele ecologice ale sfeclei pentru zahăr.

Aceste condiţii naturale asigură, în condiţiile aplicării tehnologiei raţionale, obţinerea unei producţii de 30—40 tone de rădăcini la hectar, în condiţii de neirigare şi 50—70 tone în condiţii de irigare.

Acestei zone de favorabilitate îi corespunde şi cîmpia din nordul Moldovei dintre Sascut Roman, Botoşani şi Dorohoi. În această zonă, deşi precipitaţiile anuale sînt în jur de 530—550 mm, cantitatea precipitaţiilor din perioada vegetaţiei sfeclei (aprilie-octombrie) depăşeşte 360 mm, ceea ce le apropie mult de condiţiile caracteristice primei zone, la care i se alătură şi potenţialul mare de fertilitate a solurilor cernoziomice, specifice acestei zone a Moldovei.

Zona favorabilă ocupă o suprafaţă de 130—150 mii de hectare, dintre care o bună parte se găsesc în vecinătatea zonei foarte favorabile. Acestei zone îi corespunde şi Cîmpia Dunării, Dobrogei şi cea din centrul şi sudul Moldovei.

Spre deosebire de zona foarte favorabilă, în această zonă precipitaţiile anuale căzute sînt de numai 450—350 mm, iar repartizarea lor este mai puţin favorabilă, mai ales în august-septembrie, determinînd prin aceasta ofilirea, uscarea prematură a frunzelor şi maturizarea tehnologică mai timpurie a sfeclei, în condiţii de neirigare.

Însuşirile fizice şi de fertilitate a solurilor, condiţiile favorabile de lumină şi temperatură specifice cîmpiei din sudul ţării, prin aplicarea unui regim raţional de irigare, pot favoriza trecerea acestei zone în cadrul zonei foarte favorabile culturii sfeclei.

În ansamblul ei, zona favorabilă, se caracterizează printr-o diversitate mai mare de condiţii pedoclimatice, fapt ce a determinat subdivizarea ei în două subzone : favorabilă 1 şi 2.

7.3.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

7.3.2.1. ROTAŢIA

În condiţiile ţării noastre, premergătoarele cele mai bune culturii sfeclei pentru zahăr sînt : orzul, inul, cartoful şi secara, în zona foarte favorabilă, şi cerealele de toamnă în zona favorabilă. În ansamblul lor, aceste premergătoare avînd o înrădăcinare mai superficială şi recoltîndu-se mai devreme, permit executarea în condiţii optime a lucrărilor solului şi încorporării îngrăşămintelor organice şi chimice de bază.

Sfecla pentru zahăr nu suportă monocultura, din cauza pericolului infestării solului cu dăunători specifici : nematozi, răţişoara, gărgăriţa, molia sfeclei ş.a. Sfecla poate reveni pe acelaşi loc după 4 ani, dacă solul nu a fost infestat cu nematozi, sau după 6 ani, dacă infestarea a fost slabă şi numai după 8 ani în cazul unei infestări puternice (A. Vasiliu 1959).

I. Popovici şi col. (1973) menţionează că atacul dăunătorilor şi în special al răţişoarei şi gărgăriţei sfeclei, este influenţat şi de planta premergătoare. Gh. Sin (1972) arată că în cazul cultivării sfeclei după porumb şi floarea-soarelui, s-a constatat cel mai intens atac cu aceşti dăunători, comparativ cu sfecla cultivată după mazăre sau grîu de

toamnă, la care s-a înregistrat cel mai scăzut atac şi frecvenţa cea mai slabă de insecte la unitatea de suprafaţă.

Sînt rele premergătoare pentru sfeclă: plantele din familia *Cruciferae* (rapiţa, muştarul ş.a.) şi ovăzul, datorită pericolului infestării solului cu nematozi.

Nu sînt indicate ca premergătoare: porumbul tratat cu erbicide triazinice şi nici iarba de Sudan, care lasă solul sărac în apă.

Prin cultivarea în monocultură a sfeclei la Staţiunea experimentală Lovrin, Ana Arfire (1968) constată o scădere a producţiei cu 19% în monocultura de 3 ani, cu 49% în monocultura de 4 ani şi cu 54% în monocultura de 5 ani.

La rîndul ei, sfecla pentru zahăr este o bună premergătoare pentru culturile de primăvară, exceptînd pe cele susceptibile atacului de nematozi, iar în zona de cîmpie poate fi o bună premergătoare şi pentru cerealele de toamnă, dacă recoltarea sfeclei s-a făcut mai timpuriu.

7.3.2.2. FERTILIZAREA

Sistemul radicular profund, foliajul bogat şi perioada de vegetaţie lungă, asigură sfeclei pentru zahăr realizarea unei cantităţi foarte mare de substanţă organică, fiind în acelaşi timp o plantă foarte mare consumatoare de elemente nutritive din sol.

Pentru realizarea unei producţii totale de 40 tone/ha, sfecla pentru zahăr extrage din sol, în funcţie de condiţiile pedoclimatice în care s-au făcut cercetările, cantităţile de elemente nutritive înscrise în tabelul 7.35.

TABELUL 7.35

ELEMENTELE NUTRITIVE EXTRASE DIN SOL (kg s.a./ha) DE SFECLĂ PENTRU ZAHĂR LA O RECOLTĂ TOTALĂ DE 40 TONE

Autorii	N	P_2O_5	K_2O	CaO
Garola	165	73	404	101
Kruger	173	60	259	—
Passerini	140—290	64	400	100
Remy	197	70	242	—
Vasiliu Amilcar	120	50	190	—

La sfecla pentru zahăr se disting trei perioade critice privind necesarul elementelor nutritive accesibile plantei:

— la apariţia perechii a doua şi a treia de frunze;
— la începutul îngroşării rădăcinii (10—30 iunie);
— în perioada tuberizării şi acumulării intense a zahărului (iulie-august).

Repartizat pe luni de vegetaţie ale sfeclei, absorbţia cantităţilor de NPK se prezintă după cum rezultă sugestiv din figura 7.39.

Azotul are un rol important, mai ales în prima jumătate a perioadei de vegetaţie a sfeclei, contribuind la creşterea masei şi suprafeţei foli-

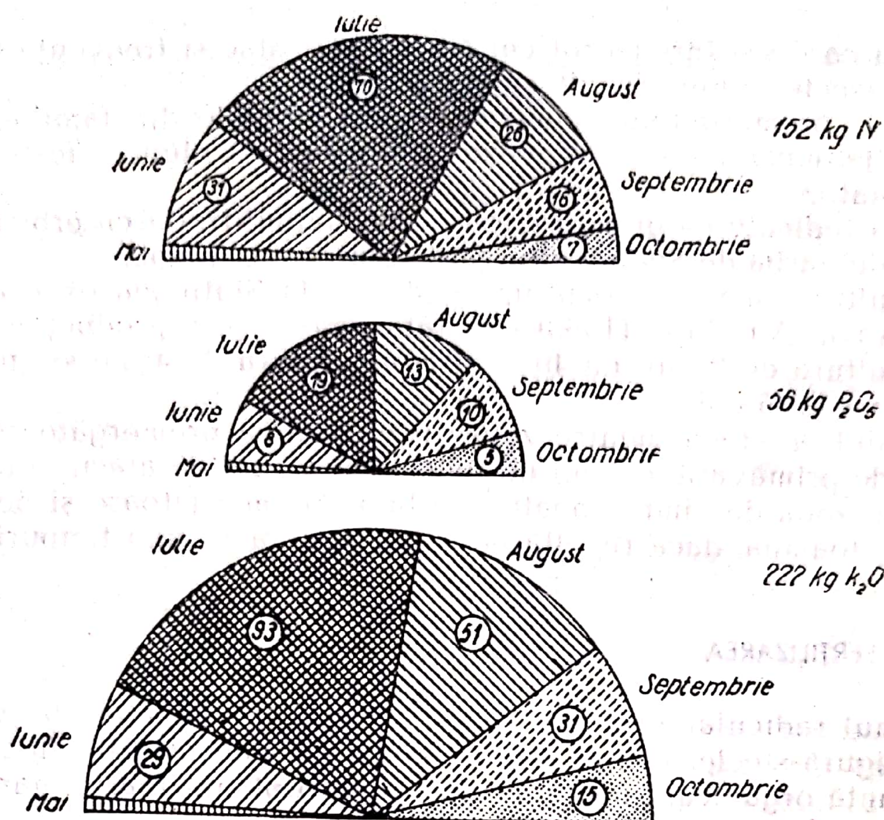


Fig. 7.39. Absorbţia elementelor nutritive în kg/ha, pentru o recoltă de 350 q sfeclă rădăcini şi 250 q frunze (perioadă de vegetaţie 170—180 zile).

are, favorizînd prin aceasta procesele de tuberizare şi de acumulare a zahărului în rădăcina sfeclei.

Rezultatele experimentale obţinute în Anglia la Rothamsted şi Broom's Barn atestă existenţa unei relaţii practic lineare între producţia de zahăr realizată şi cantitatea de azot necesară obţinerii producţiei maxime. Prin aplicarea unor doze prea mari de azot, producţia de zahăr stagnează, alura curbei producţiei de zahăr se aplatizează (Stănescu şi Rizescu, 1976).

Insuficienţa aprovizionării sfeclei cu azot se exteriorizează prin reducerea suprafeţei foliare şi culoarea verde-pal a limbului foliar al plantelor, începînd cu frunzele mai bătrîne, care apoi se îngălbenesc, se usucă şi cad, ca urmare a migrării azotului din ele în rădăcină. Prin reducerea mai accentuată a suprafeţei foliare are loc o maturizare forţată a sfeclei, cu efect negativ asupra producţiei.

Excesul de azot din sol determină o creştere luxuriantă a foliajului, în defavoarea tuberizării şi maturizării rădăcinii, reducerii coeficientului de puritate a sucului şi creşterea conţinutului de azot vătămător şi de cenuşă (Stănescu, 1968).

Fosforul favorizează creşterea rădăcinilor, participă în procesele diviziunii celulare a meristemelor, la îmbunătăţirea calităţii tehnologice şi a conţinutului de zahăr, accelerînd creşterea şi maturizarea sfeclei. În anul al doilea de vegetaţie, fosforul favorizează formarea şi maturizarea mai uniformă a seminceriIor.

Sensibilitatea sfeclei față de insuficiența fosforului se manifestă la începutul vegetației, cînd sistemul radicular fiind slab dezvoltat nu reușește să asigure cerințele sfeclei cu acest element. Carența de fosfor întîrzie creșterea sfeclei, frunzele devin verzi-albăstrui, fără luciu, cu pete mici roșiatice pe margini, iar forma rădăcinii devine alungită.

Excesul de fosfor determină o consistență mai mare a rădăcinii, fără a scădea calitatea ei tehnologică. În prezența azotului, fosforul favorizează puternic creșterea rădăcinii și conținutului ei de zahăr.

Menționînd rezultatele unui număr de 2 504 experiențe, executate în R. F. Germania cu diferite doze de fosfor în prezența unei doze optime de azot și potasiu, Gh. Bîlteanu (1974) evidențiază efectul favorabil al fosforului asupra producției de rădăcini și conținutului de zahăr al sfeclei (tab. 7.36).

TABELUL 7.36

ACȚIUNEA FOSFORULUI ASUPRA PRODUCȚIEI
ȘI CONȚINUTULUI DE ZAHĂR LA SFECLĂ

Variantele	Rădăcina (q/ha)	% de zahăr	Zahăr (q/ha)
NK	358	17,7	63,40
NK + 40 kg/ha P_2O_5	379	18,3	69,40
NK + 60 kg/ha P_2O_5	389	18,9	73,50
NK + 90 kg/ha P_2O_5	401	19,7	79,00
NK + 120 kg/ha P_2O_5	411	19,7	80,90

Datele acestui tabel indică creșterea cu 2% a conținutului de zahăr, prin mărirea dozei de fosfor de la 40 kg la 90 kg P_2O_5/ha, ceea ce determină și creșterea producției de zahăr cu 16 q/ha. Aceasta se datorește și coeficientului foarte ridicat de utilizare a fosforului din îngrășăminte, caracteristic sfeclei pentru zahăr.

Potasiul favorizează sinteza, migrarea și acumularea hidraților de carbon, intensitatea fotosintezei, absorbția apei și substanțelor minerale din sol, neutralizarea acizilor organici, numărului ramificațiilor absorbante ale rădăcinilor laterale.

Pentru sintetizarea și acumularea unei cantități de 100 g zahăr, se consumă din sol 4,16 g K_2O (Stănescu și Rizescu, 1976). Insuficiența potasiului determină creșterea slabă a sistemelor radicular și foliar, sensibilitatea sfeclei la secetă și boli, scăderea conținutului de zahăr și a valorii tehnologice a sfeclei. Excesul de potasiu favorizează creșterea frunzelor, în detrimentul producției și calității tehnologice a rădăcinilor.

Calciul participă la formarea membranelor celulare și la neutralizarea unor acizi organici (de exemplu, acid oxalic).

Dintre microelemente reține atenția *borul*, care în cazul sfeclei are un rol catalizator în migrarea și acumularea zahărului și în imprimarea rezistenței la unele boli.

Carența borului, resimțită și în țara noastră pe solurile cernoziomice și aluviale cu reacție ușor alcalină, mai ales în anii cu precipitații slabe

în iulie-august, determină la sfeclă boala numită „putrezirea inimii". Insuficiența borului se previne eficient prin aplicarea, odată cu îngrășămintele chimice de bază, a unei cantități de 8—17 kg/ha acid boric sau 13—26 kg/ha borax, care conține 1,5—3,0 kg B s.a. (Hera Cr., Borlan Z., 1975).

Aplicarea îngrășămintelor. Experiențele executate în țara noastră și în străinătate atestă posibilitatea sporirii însemnate a producției de rădăcini și zahăr a sfeclei pe toate tipurile de sol, prin fertilizare.

Gunoiul de grajd, prin mineralizarea sa treptată, contribuie atît la îmbunătățirea însușirilor biofizice și chimice ale solului, cît și la satisfacerea continuă cu elemente nutritive a sfeclei, ceea ce asigură sporirea semnificativă a producției de rădăcini și zahăr la hectar.

Prin aplicarea gunoiului de grajd în doze de 25—40 tone/ha pe solul brun roșcat, din diferite zone de cultură a sfeclei din țara noastră, Gh. Olteanu a obținut sporuri medii cuprinse între 36,4 și 62,4 q/ha la producția de rădăcini și între 7,3 și 14,3 q/ha la producția de zahăr (tab. 7.37).

TABELUL 7.37

SPORURILE DE PRODUCȚIE OBȚINUTE PRIN FOLOSIREA GUNOIULUI DE GRAJD LA SFECLA PENTRU ZAHĂR ÎN DIFERITE ZONE PE SOLUL BRUN ROȘCAT DE PĂDURE

Locul experimentării și tipul de sol	Sporul de producție realizat (q/ha)	
	Rădăcini	Zahăr
Tg. Mureș	36,40	7,30
Chitila — București	45,10	8,40
Bod — Brașov	54,90	8,80
Livezi — Craiova	62,40	11,40
Buzău (sol intrazonal-soloneceac)	64,90	14,30

Sporurile medii de producție din ultimii ani, obținute în experiențele cu doze de gunoi la sfecla de zahăr pe diferite tipuri de sol în stațiunile noastre experimentale din zona favorabilă culturii sfeclei, arată necesitatea aplicării unei doze minime de 20 tone gunoi/ha pe solurile cernoziomice și 30—40 tone/ha pe solurile aluviale și brune din zonele cu precipitații mai bogate (tab. 7.38).

Sfecla pentru zahăr valorifică mai bine administrarea combinată a gunoiului de grajd cu doze moderate de îngrășăminte chimice cu N și P, după cum rezultă din tabelul 7.39.

Sporurile mai mari se obțin pe solurile aluviale (Tg. Mureș, Caracal) și pe solurile brune slab podzolite (Oradea).

Îngrășămintele chimice, așa cum demonstrează rezultatele numeroaselor experiențe executate în diferite localități și condiții pedoclimatice din țara noastră, pe o perioadă lungă de ani, asigură la sfecla pentru zahăr, sporuri de producție cel puțin egale cu cele obținute prin

TABELUL 7.38

INFLUENŢA GUNOIULUI DE GRAJD ASUPRA PRODUCŢIEI SFECLEI PENTRU ZAHĂR PE DIFERITE TIPURI DE SOL (spor q/ha)

Staţiunea experimentală şi tipul de sol	Cantitatea de gunoi şi sporurile realizate					
	20 t/ha		30 t/ha		40 t/ha	
	rădăcini	zahăr	rădăcini	zahăr	rădăcini	zahăr
Oradea — sol brun, slab podzolit	57,00	10,00	—	—	74,00	14,00
Braşov — sol aluvial gleizat	59,7	12,70	73,20	15,50	79,30	17,10
Tg. Mureş — sol aluvial	34,0	6,62	55,00	11,80	90,00	17,80
Lovrin — cernoziom freatic umed	56,4	8,19	43,80	8,17	76,20	13,93
Fundulea — cernoziom levigat	92,00	—	—	—	114,00	—

TABELUL 7.39

SPORURILE DE PRODUCŢIE OBŢINUTE LA SFECLA PENTRU ZAHĂR PRIN APLICAREA COMBINATĂ A 30 TONE GUNOI+$N_{32}P_{32}$ FAŢĂ DE APLICAREA A 30 t GUNOI/ha ÎN DIFERITE STAŢIUNI EXPERIMENTALE DIN R. S. ROMÂNIA (Margareta Popovici şi col., 1970)

Staţiunea experimentală	Sporul realizat faţă de îngrăşămînt cu 30 t gunoi/ha			
	Rădăcini		Zahăr	
	q/ha	%	q/ha	%
I.C.C.S. Braşov	3,60	1,20	0,60	1,20
Tg. Mureş	66,00	26,00	9,50	21,60
Suceava	0,90	0,30	0,62	1,00
Oradea	38,40	13,00	13,40	24,8
Caracal	30,00	13,00	8,60	8,6

fertilizarea cu gunoi de grajd (V. Velican, 1965, I. Popovici şi col., 1968 ş.a.). Astfel, rezultatele experimentale executate cu îngrăşăminte chimice în 12 localităţi* situate în diferite zone pedoclimatice ale ţării evidenţiază că sporurile de producţie au fost de 13,5—56,75% la producţia de rădăcini şi de 14,8—54,6% la producţia de zahăr (Gh. Olteanu şi col., 1960).

Experienţele efectuate de curînd (tab. 7.40), cu diferite doze şi combinaţii de NPK pe diferite tipuri de sol evidenţiază sporuri asemănătoare de producţie, precum şi posibilitatea obţinerii unui venit net deosebit de important faţă de neîngrăşat (Margareta Popovici şi col. 1970).

---

* Arad, Bod, Buzău, Cetăţuia, Chitila, Dorobanţi, Grabaţi, Jimbolia, Livezi, Roman, Salonta şi Sîntana.

TABELUL 7.40

INFLUENȚA APLICĂRII ÎNGRĂȘĂMINTELOR CU NPK ÎN DIFERITE DOZE ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI A VENITULUI NET LA SFECLA PENTRU ZAHĂR ÎN ANII 1966—1968

Variantele	I.C.C.S. Brașov					S.C.A. Suceava					S.C.A. Oradea					S.C.A. Caracal				
	Rădăcini		Zahăr		Venit net % Mt	Rădăcini		Zahăr		Venit net % Mt	Rădăcini		Zahăr		Venit net % Mt	Rădăcini		Zahăr		Venit net % Mt
	q/ha	% Mt	q/ha	% Mt		q/ha	% Mt	q/ha	% Mt		q/ha	% Mt	q/ha	% Mt		q/ha	% Mt	q/ha	% Mt	
1. Neîngrășat (Mt)	292	100	52,9	100	100	305	100	57,3	100	100	288	100	54,1	100	100	335	100	53,0	100	100
2. N_{60}	345	118	59,4	112	154	318	104	58,8	102	97	309	107	52,0	96	111	382	114	61,3	116	128
3. N_{120}	332	114	55,5	105	116	328	108	59,1	103	95	350	121	61,9	114	149	415	124	61,5	116	144
4. P_{48}	353	121	61,6	116	170	369	121	69,3	121	159	339	117	59,4	110	162	365	109	67,1	127	119
5. P_{96}	362	124	63,2	118	173	402	132	76,3	133	187	370	128	68,1	126	200	348	103	72,0	136	127
6. $N_{60}P_{48}$	369	126	62,8	119	175	379	124	70,6	123	157	359	124	67,2	124	171	403	120	68,6	129	138
7. $N_{60}P_{48}K_{60}$	368	126	62,5	118	167	416	136	82,8	146	192	400	139	79,2	146	224	426	127	72,5	137	153
8. $N_{60}P_{48}K_{120}$	372	127	64,2	121	166	422	138	80,9	141	193	375	130	70,1	130	180	413	123	73,8	139	159
9. $N_{60}P_{96}K_{120}$	383	131	66,1	125	170	447	147	85,5	148	212	384	133	69,9	129	182	411	123	75,4	142	130
10. $N_{120}P_{48}K_{60}$	364	125	61,5	116	144	388	127	72,1	126	146	379	131	70,8	131	173	433	129	72,7	137	148
11. $N_{120}P_{96}K_{60}$	380	130	63,1	119	150	401	132	74,2	129	151	403	139	76,4	141	195	432	129	73,4	138	140
12. $N_{120}P_{96}K_{120}$	367	126	60,7	115	128	416	136	76,6	134	162	384	133	68,4	126	159	439	131	73,3	138	142
13. $N_{120}P_{96}K_{120}$	358	123	59,9	113	98	411	135	72,2	135	141	402	139	71,1	131	167	453	135	72,2	136	142

Asigurarea eficienţei economice maxime a dozelor mari de îngrăşăminte, este condiţionată şi de respectarea unui anumit raport dintre elementele nutritive, caracteristic zonei de cultură a sfeclei. În funcţie de cantitatea de îngrăşăminte de care dispun unităţile cultivatoare, ţinînd seama de nivelul de aprovizionare al solului (redat în hărţile de cartare agrochimică), de fertilizarea aplicată culturii premergătoare şi de producţia planificată a se obţine, fiecare unitate va folosi diferenţiat pe sole schema de fertilizare cea mai potrivită, redată în tabelul 7.41 (după Marga Popovici şi col., 1971).

TABELUL 7.41

RAPORTUL ŞI DOZELE OPTIME DE NPK PENTRU PRINCIPALELE ZONE DE CULTURĂ A SFECLEI PENTRU ZAHĂR NEIRIGATE, ÎN VEDEREA OBŢINERII UNEI PRODUCŢII DE 40—50 t RĂDĂCINI LA HECTAR

Zona de cultură	Tipul de sol	Raportul :			kg/ha substanţă activă			Spor faţă de neîngrăşat (%)
		N	P	K	N	P_2O_5	K_2O	
Sudul ţării	Cernoziom	1	0,7	0	96	64	0	45
		1	0,7	0,4	96	64	40	50
	Brun roşcat	1	0,5	0,9	90	50	80	15
		1	0,3	0,5	180	60	90	26
	Cernoziom puternic levigat	1	0,8	0	60	48	0	20
		1	0,8	0,5	120	96	60	29
Sud-vestul ţării	Cernoziom freatic umed	1	0,3	0	96	34	0	35
		1	0,4	0,3	144	68	48	39
Vestul ţării	Cernoziom freatic umed	1	0,8	0	60	48	0	24
		1	0,8	1	60	48	60	39
Estul ţării	Brun de pădure cernoziomic	1	1,3	0,9	48	64	40	22
		1	0,6	0,8	96	64	80	28
Nord-estul ţării	Cernoziom levigat	1	0,7	0,9	64	60	60	36
		1	1,5	2	64	96	120	47
Zona umedă şi răcoroasă (Ţara Bîrsei)	Humico-semigleic	1	0,8	0	60	48	0	26
		1	1,6	2	60	96	120	31
Centrul Transilvaniei	Brun argilic	1	0,8	1	60	48	60	40
		1	1,6	2	60	96	120	50

Dozele de îngrăşăminte menţionate în acest tabel sînt corespunzătoare etapei actuale. Pe măsură ce industria noastră de îngrăşăminte chimice îşi va mări capacitatea de producţie, dozele aplicate sfeclei pentru zahăr se vor mări, pentru a valorifica astfel capacitatea biologică ridicată de producţie specifică acestei culturi.

Epoca administrării îngrăşămintelor chimice. Pe baza rezultatelor obţinute de Margareta Popovici şi col. (1968) în condiţiile pedoclimatice din zona Braşov, Tg. Mureş şi Podul Iloaiei şi cele efectuate de Gr. Coculescu şi col. la Ileana-Ilfov (1968) rezultă că întreaga doză de îngrăşăminte chimice cu P şi K trebuie aplicată sub arătura de bază din vară sau toamnă. Îngrăşămintele cu azot aplicate în

întregime toamna, în zonele de referință, au dat sporuri de producție practic egale cu variantele în care aplicarea lor s-a făcut fracționat în toamnă și primăvară. În condițiile de la S.C.A. Lovrin, jud. Timiș, O. Segărceanu (1970) obține aceleași rezultate prin aplicarea integrală a dozei de azot în toamnă sau în primăvară, folosind în acest scop ureea și azotatul de amoniu. În ambele cazuri, aplicarea lor integrală în toamna sau în primăvară a dat practic aceleași sporuri de producție, realizînd același venit net și rată a rentabilității.

Rezultă din cele menționate că îngrășămintele chimice cu NP și K se pot aplica în întregime la lucrările de bază ale solului, cu excepția solurilor mai ușoare, cum sînt aluviunile mai slab solificate, unde îngrășămintele cu azot se vor aplica primăvara, la pregătirea patului germinativ. Nu este indicată aplicarea fazială în cursul vegetației sfeclei a îngrășămintelor chimice cu azot, deoarece se favorizează o creștere intensă a foliajului în detrimentul producției de rădăcini și maturizării tehnologice (I. Popovici, 1968, O. Segărceanu, 1970).

Fertilizarea în condiții de irigare. În condiții de irigare sfecla pentru zahăr valorifică mult mai eficient îngrășămintele administrate, ceea ce se concretizează prin realizarea unor sporuri de producție superioare celor obținute în condițiile culturii neirigate.

Sinteza rezultatelor experimentale obținute în ultimii ani de diferiți cercetători au permis sintetizarea unor valoroase indicații privind stabilirea dozelor de îngrășăminte la sfecla pentru zahăr, pe diferite tipuri de sol, după cum rezultă din tabelul 7.42.

TABELUL 7.42

RAPORTUL ȘI DOZELE OPTIME DE NPK LA SFECLA PENTRU ZAHĂR IRIGATĂ, ÎN VEDEREA OBȚINERII UNEI PRODUCȚII DE 60—80 TONE/ha PE DIFERITE TIPURI DE SOL
(Z. Stănescu, G. Rizescu, 1976)

Tipul de sol dominant	Raportul:			kg/ha substanță activă			
	N	P	K	N	P_2O_5	K_2O	Total (kg/ha)
Cernoziom	1	0,6	0	120	90	—	200
Cernoziom levigat	1	0,6	0	160	100	—	260
Cernoziom puternic levigat	1	0,6	0,7	180	100	120	400
Brun argilic	1	0,5	0	160	80	—	240
Brun roșcat slab podzolit	1	0,4	0	200	80	—	280
Aluviuni bine și mediu solificate	1	0,6	0,4	120	80	50	250
Aluviuni slab solificate	1	0,5	0,4	200	100	80	380
Lăcoviști	1	0,5	0,6	120	60	80	260
Aluvial gleizat	1	0,4	0,6	200	80	120	400
Fertilizarea organo-minerală							
Pe toate tipurile de sol se vor aplica doze de 30—40 t/ha gunoi	1	0,4	0,3	150	60	40	250
	1	0,5	0,4	180	80	40	300

Aplicarea gunoiului de grajd, fosforului, potasiului și jumătății din doza totală de azot se va face la arătura de bază din vară sau toamnă, restul azotului se va administra primăvara, la lucrările de pregătire a patului germinativ.

Amendamentele. Aplicarea amendamentelor cu calciu, la sfecla pentru zahăr, este eficientă pe solurile grele, umede și reci, cu *p*H sub 6,5. Aplicarea amendamentelor sub formă de marnă, carbonat sau oxid de calciu (cît mai bine mărunțite) se face toamna sub arătura de bază. Prin aplicarea unor doze de 4—5 tone/ha praf de var sau a 8—10 t/ha spumă de defecare pe solul brun roșcat slab podzolit s-au obținut sporuri de 76 q/ha (39%) și respectiv 84 q/ha (43%) rădăcini, față de neamendat. Amendamentele aplicate pe fond îngrășat cu 20 t/ha gunoi au favorizat sporuri de producție crescute la 178 q/ha (91%), în cazul dozei de 4—5 tone/ha praf de var, și la 148 q/ha (76%) rădăcini, în cazul dozei de 8—10 t/ha spumă de defecare. Sporuri asemănătoare s-au obținut și la producția de zahăr. Venitul net realizat a fost cu 172,2 lei/ha mai mare în cazul amendării cu spumă de defecare și cu 2 462 lei/ha în cazul folosirii a 4—5 tone/ha praf de var, față de varianta neamendată (Markus, St., 1970).

7.3.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Sfecla pentru zahăr, formînd majoritatea producției principale în sol, pentru realizarea căreia necesită mari cantități de apă și hrană, are nevoie de un sol bine mărunțit și nivelat la suprafață, afînat pe un strat cît mai adînc, în scopul de a favoriza tuberizarea și creșterea normală a rădăcinii.

Pe solurile superficial afînate și cu o textură mai argiloasă apare frecvent tendința ramificării rădăcinii sfeclei, ceea ce are efect negativ atît asupra producției, cît și a valorii ei tehnologice.

Experiențele efectuate în țara noastră recomandă utilitatea executării arăturii imediat după recoltarea culturii premergătoare, la adîncimea de 20—30 cm, în funcție de starea umidității solului (N. Bîrsan și W. Copony, 1968; St. Markus, 1972).

După premergătoarele tîrzii (porumb, floarea-soarelui), arătura va fi precedată de o discuire energică, făcută perpendicular pe direcția rîndurilor, pentru a mărunți cît mai bine resturile culturii de bază. Arătura și în acest caz va fi executată la adîncimea de 25—30 cm, în agregat cu grapa stelată. Executarea arăturii de bază la peste 30 cm adîncime s-a dovedit neeconomică, excepție făcînd solurile mai grele (lăcoviști) și zonele cu multe precipitații în iarnă.

Arăturile de bază efectuate la 25—30 cm adîncime, vara sau toamna, vor fi nivelate prin grăpare, exceptînd pe cele făcute toamna tîrziu. Nivelarea arăturilor de bază asigură o zvîntare mai uniformă și mai timpurie a solului la ieșirea din iarnă, ceea ce permite executarea mai timpurie și pe o adîncime mai uniformă a mobilizării stratului germinativ.

Lucrările solului în primăvară trebuie să asigure nivelarea, mărunțirea și afînarea cît mai uniformă a stratului germinativ de sol pe adîn-

cimea de 4—5 cm. În funcție de textura și tasarea solului, pregătirea patului germinativ se va executa astfel :

— pe *solurile aluviale și cernoziomuri* se va folosi combinatorul, format din grapă cu colți rigizi, grapa elicoidală și tăvălugul inelar ușor. (tip crosckillet) ;

— pe *solurile mai argiloase și tasate*, combinatorul va fi alcătuit din vibrocultor, grapa elicoidală și tăvălugul inelar. Prin folosirea acestor două agregate se realizează o mobilizare uniformă a stratului germinativ și o mărunțire foarte bună a solului (83—86% bulgări sub 2,5 cm). Aceasta permit o însămînțare uniformă, asigurînd premizele răsăririi mai timpurii și mai uniforme a sfeclei.

Lucrarea cu grapa cu discuri în agregat cu grapa cu colți reglabili mobilizează solul la 11—12 cm adîncime, fapt ce împiedecă însămînțarea sfeclei la o adîncime uniformă, determinînd prin aceasta o germinație și răsărire eșalonate a plantelor.

7.3.2.4. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

Sămînța. În țara noastră, pentru semănatul soiurilor zonate în prezent în cultură, se utilizează sămînță plurigermă și monogermă genetic. Sămînța destinată semănatului, conform STAS 1578/1972, trebuie să aibă puritatea de minimum 96%, germinația de 85% și să fie sănătoasă.

Pentru prevenirea unor boli provocate de : *Pythium de baryanum, Aphanomyces, Rizoctonia, Phoma betae, Alternaria, Fussarium*, ș.a. sămînța se tratează obligatoriu cu fungicidul Tiradin 70, în cantitate 800 g/q sămînță sau cu aceeași doză de Tirahexalin (PEI-121), care avînd în componența sa tiradin, hexadin și lindan, manifestă și o acțiune insecticidă.

În vederea extinderii mecanizării culturii și diminuării forței manuale folosite la rărit, se practică pe scară tot mai largă segmentarea mecanizată a glomerulelor plurigerme, în scopul obținerii unei semințe cu grad ridicat de monogermie.

În vederea asigurării semănatului de precizie și eliminării răritului pe rînd al sfeclei, se extinde drajarea și calibrarea seminței plurigerme segmentate, neșlefuite sau șlefuite, și utilizarea seminței monogerme genetic. În liantul folosit pentru drajare (turbă sau argilă) pot fi introduse și substanțe insectofungicide, erbicide și chiar unii compuși chimici generatori de oxigen în timpul germinației și răsăririi sfeclei (P o p o v i c i I., 1968).

Rezultă din cele menționate că pentru semănatul sfeclei în țara noastră se folosește : sămînța plurigermă normală, sămînța plurigermă segmentată, șlefuită și drajată și sămînța monogermă genetic.

Epoca de semănat. Pentru valorificarea condițiilor de umiditate a solului acumulate în iarnă și ținînd seama de valoarea scăzută a temperaturii minime de germinație a seminței, sfecla pentru zahăr se va semăna primăvara timpuriu, după zvîntarea terenului și cînd în sol la adîncimea de 5—6 cm s-a realizat temperatura de 4—5°C, cu tendință de urcare. Calendaristic, această perioadă corespunde cu decada a II-a—III-a a lunii martie în zona Cîmpiei din sudul și vestul țării noas-

tre şi prima jumătate a lunii aprilie în restul zonelor de cultură a sfeclei din ţara noastră.

Semănatul timpuriu, în epoca optimă, asigură o răsărire mai timpurie şi uniformă, o înrădăcinare mai profundă şi o rezistenţă mai mare la secetă, o creştere mai viguroasă a sfeclei, care poate rezista mai bine atacului dăunătorilor şi bolilor specifice (tab. 7.43) (Z. Stănescu şi G. Rizescu, 1976).

TABELUL 7.43

INFLUENŢA EPOCII DE SEMĂNAT ASUPRA PUTREZIRII PLANTELOR ŞI PRODUCŢIEI SFECLEI PENTRU ZAHĂR

Epoca de semănat	Plante putrezite (%)	Producţia de rădăcini (q/ha)	% din epoca I
Epoca optimă	16,8	337	100
După 7 zile	17,9	327	97
După 14 zile	24,9	276	82

Densitatea. Asigurarea densităţii optime la sfeclă poate fi realizată prin semănatul de precizie, în cazul folosirii seminţei monogerme genetic, drajată şi calibrată şi prin executarea răritului plantelor pe rînd.

În condiţiile zonelor de cultură a sfeclei pentru zahăr din ţara noastră producţiile cele mai mari şi eficiente de rădăcini şi zahăr la hectar s-au realizat la folosirea densităţii de 100 000 plante recoltabile la hectar. Soiurile de tip zaharat (de exemplu, soiul polonez A. J. Polycama), care sînt în general şi mai precoce, valorifică bine şi desimea de 120 000 plante la ha, după cum rezultă şi din datele unei experienţe efectuate la Staţiunea didactică experimentală a Institutului agronomic Timişoara, pe un sol cernoziomic mediu levigat, fertilizat cu $N_{80}P_{40}K_{60}$ kg/ha s.a., redate în tabelul 7.44. (Fazecaş şi col. 1977).

TABELUL 7.44

INFLUENŢA DESIMII ASUPRA PRODUCŢIEI ŞI A UNOR INDICI CALITATIVI AI RECOLTEI LA SOIURILE R. POLI 7 ŞI A. J. POLYCAMA ÎN ANII 1972—1974 LA TIMIŞOARA

Soiul	Desimea (nr. plante/ha)	Producţia de rădăcini		Producţia de zahăr		Polarizaţia sucului (%)	Coeficientul de puritate
		q/ha	%Mt	q/ha	%Mt		
R. Poli 7	80 000	543	88,4	85,8	89,2	17,1	84,3
	90 000	530	86,0	84,8	81,8	18,2	84,7
	100 000	612	100	96,2	100	17,5	84,1
	120 000	626	102	103,3	107,4	18,3	87,4
A. J. Polycama	80 000	573	94,0	9,79	95,9	18,3	85,9
	90 000	581	95,0	104,0	101,8	18,9	87,7
	100 000	608	100	102,1	100	17,9	85,9
	120 000	681	112	117,8	115,4	18,4	87,0

Prin asigurarea unei desimi de 100 000 plante recoltabile la ha se realizează şi un venit net de peste 11 000 lei la ha cu circa 1 600 lei mai mult faţă de desimea de 80 000 plante/ha.

Cantitatea de sămînţă la hectar. Realizarea desimii de 100 000—120 000 plante recoltabile se asigură prin folosirea unei cantităţi de: 9—12 kg/ha sămînţă plurigermă, segmentată şi şlefuită; 4—6 kg/ha sămînţă monogermă genetic.

În Franţa, prin utilizarea seminţei monogerme, şlefuite, drajate şi calibrate între 4—5 mm diametru, semănată la 15—18 cm pe rînd, se folosesc 1,5—2,6 kg sămînţă la ha (I. P o p o v i c i, 1968).

Distanţele de semănat. Semănatul sfeclei pentru zahăr în ţara noastră se face la distanţa de 45—50 cm între rînduri şi 10 cm între glomerule pe rînd, pe solurile bine pregătite, cînd se distribuie circa 220 000 glomerule la ha, sau la 5—8 cm între glomerule pe solurile mai slab pregătite, cînd se distribuie 270 000—360 000 glomerule la ha.

Adîncimea de semănat. Sfecla nu se seamănă mai adînc de 2—3 cm pe solurile mai grele şi reci şi 3—4 cm pe solurile mai uşoare. În general, sămînţa monogermă genetic sau mecanic se va semăna mai la suprafaţă, avînd o putere de străbatere mai redusă comparativ cu glomerulele plurigerme. Depăşirea adîncimii de peste 5 cm determină scăderea producţiei, ca urmare a unei răsăriri neuniforme şi numărului mare de goluri (tab. 7.45)

TABELUL 7.45

INFLUENŢA ADÎNCIMII DE SEMĂNAT ASUPRA PRODUCŢIEI SFECLEI PENTRU ZAHĂR

Adîncimea de semănat (cm)	Producţia de rădăcini		
	q/ha	% Mt	Diferenţa (q/ha)
2	305,0	100	—
3	310,8	102,0	5,8
4	317,5	104,2	12,5
5	314,2	103,2	9,2
6	293,3	96,2	—11,7
7	285,8	93,7	—19,2

Semănatul sfeclei în ţara noastră se execută cu semănătoarea de precizie SPC-6, cu excepţia cazurilor folosirii seminţei plurigerme normale, care se seamănă cu maşina SU, 29.

Însămînţarea sfeclei cu semănătoarea SPC-6 poate fi executată pe 6 sau 8 rînduri, în funcţie de maşinile pe care le va folosi unitatea cultivatoare pentru întreţinerea şi recoltarea sfeclei (fig. 7.40). Pentru asigurarea preciziei de semănat, viteza de deplasare a maşinii SPC-6 nu va trebui să depăşească 5 km/oră.

Semănatul sfeclei cu SPC-6, comparativ cu cel al folosirii semănătoarei SU-29, asigură o distribuţie mult mai uniformă a seminţei pe rînd,

Semănat	E=1800 45 45 45 45 45	E=1800 45 45 45 45 45 45 45	E=2000 45 60 45 45 45 60 45
Întreținere	L-400+CPPT-4	L-400+CPPT-4	U-650+ CPPT 4 sau CPU-4.2
Recoltat	DSP-4 Combina-E-735 E-766 CRS 2	DSP-4 CRS 2	DSP-4 CRS 2
Semănat	E=2000 50 50 50 50 50	E=2000 50 50 50 50 50 50 50	E=2100 50 60 50 50 50 60 50
Întreținere	L-400+CPPT-4	L-400+CPPT-4	U-650 CPU-4.2
Recoltat	DSP-4 CRS-2	DSP-4 CPS-2	DSP-4 CRS-2
Semănat	E=1320 E=2340 60 60 60 60 60	NOTĂ: Schema de semănat la distanțe de 60 cm între rînduri se recomandă pentru condiții de irigat sau pe terenuri în pantă, cît și unităților care nu dispun de tractoare cu pneuri înguste pentru întreținerea culturilor	
Întreținere	U-650+CPPT-4 sau CPU-4,2		
Recoltat	DSP-4 CRS-2		

Fig. 7.40. Schema de semănat cu SPC-6 și mașinile necesare pentru întreținerea și recoltarea mecanizată a sfeclei pentru zahăr.

reducînd prin aceasta durată răritului plantelor cu 100 de ore/ha, respectiv cu 53%.

În următorii ani va intra în dotarea unităților cultivatoare semănătoarea SPC-12, destinată semănatului de precizie al seminței monogerme genetic și tehnic, șlefuită și calibrată. Semănătoarea execută semănatul pe 12 rînduri, la distanța de 45 cm între ele, cu un randament de lucru de 12—16 ha/zi.

Planta indicatoare. Pe terenurile mai îmburuienate, unde sfecla datorită răsăririi ei tîrzii (12—18 zile) necesită executarea unei prașile mecanice, printre rînduri, înainte de răsărire (prașila oarbă), se recomandă amestecarea seminței de sfeclă cu o cantitate mică de sămînță de cînepă, care, răsărind mai repede, indică ușor rîndurile de sfeclă.

Lucrările în cursul vegetației sfeclei, au drept scop menținerea afînată și curată de buruieni a solului în vederea păstrării umidității și asigurării unor condiții fitosanitare și de hrană favorabile tuberizării și maturizării tehnologice a sfeclei.

Prășitul. După semănat la 10—12 zile, dacă solul a format crustă sau este îmburuienat se va executa prașila oarbă, cu cultivatorul CPPT-4 echipat cu discuri de protecția rîndurilor și cuțite tip săgeată. Pentru evitarea tăierii și dislocării sfeclei în curs de răsărire, viteza de lucru a tractorului nu va depăși 3,5 km/oră, iar adîncimea va fi de 5—6 cm, asigurîndu-se o zonă de protecție de 5—7 cm față de rîndul de plante.

În funcție de condițiile climatice ale anului, care determină tasarea solului și îmburuienarea culturii, se efectuează un număr de 3—4 prașile, la adîncimile și vitezele menționate în tabelul 7.46 (Gh. Cloțan și col.).

TABELUL 7.46

INDICII TEHNICI RECOMANDAȚI LA PRĂȘITUL SFECLEI PRIN FOLOSIREA TRACTORULUI L-400 ȘI A CULTIVATORULUI C.P.P.T.-4

Indicii tehnici de lucru	U.M.	Prașila			
		I-a	a II-a	a III-a	a IV-a
Viteza de lucru	km/oră	3,6	6,2	7,9	8,1
Adîncimea prașilei	cm	5—6	6—8	8—10	10—12
Productivitatea pe oră	ha/oră	1,0	1,7	2,0	2,2

Prașila doua se execută imediat după răritul culturii, iar restul prașilelor, la intervale de 12—15 zile, în funcție de precipitații și îmburuienarea culturii, avîndu-se grijă să nu se scoată bulgări, mai ales în verile secetoase.

În momentul în care frunzele sfeclei au acoperit intervalul dintre rînduri, prășitul se va încheia.

Răritul. Este lucrarea prin care se asigură desimea optimă de plante la ha și de care depinde realizarea producției. În condițiile anilor normali, cînd sfecla a răsărit uniform și nu este atacată de dăunători, răritul trebuie executat cînd plantele au format primele 2—4 frunze. Depășirea acestor faze diminuează producția cu 14—88 q/ha rădăcini (tab. 7.47).

În primăverile mai secetoase, cînd răsărirea sfeclei este neuniformă, sau dacă cultura este atacată de dăunători, răritul poate fi amînat pînă chiar în faza formării perechii a patra de frunze. Răritul sfeclei se execută manual, la distanța de 18—22 cm, folosind sapăligi cu lățimea lamei de 15 cm.

Folosirea semînței monogerme genetic exclude aproape complet răritul, care, în condițiile folosirii semînței plurigerme normale necesită

TABELUL 7.47

INFLUENȚA FAZEI EXECUTĂRII RĂRITULUI ASUPRA PRODUCȚIEI DE SFECLĂ

Variantele	Numărul perechilor de frunze ale sfeclei la care s-a executat răritul	Producția de rădăcini	
		q/ha	Diferența față de Mt
I	La o pereche de frunze	302	−10,0
II	La două perechi de frunze	312	Mt.
III	La trei perechi de frunze	298	−14,0
IV	La patru perechi de frunze	276	−36,0
V	La cinci perechi de frunze	224	−88,0

circa 190 ore/ha ; utilizarea seminței segmentate și șlefuite și semănatul cu semănătoarea SPC-6 reduce timpul pentru rărit la 90 ore/ha.

Combaterea chimică a buruienilor. Rezultatele experimentale obținute în R. F. Germania arată că în sporirea producției la sfeclă pentru zahăr combaterea buruienilor are un rol mai important decît lucrările de afînare a solului prin prașile (A. V e t t e r și W. V o l k e r).

În condițiile actuale de cultură a sfeclei pentru zahăr din țara noastră rezultatele cele mai bune s-au obținut prin aplicarea asociată a erbicidelor : Ro-Neet, în doză de 5—10 kg/ha, sau Dual, în doze de 3—6 kg/ha, cu erbicidul Venzar, în doze de 0,5—2 kg/ha în funcție de conținutul de humus al solului (Ș a r p e și c o l., 1976).

În ultimii 2—3 ani, o posibilitate mai eficientă de combatere a buruienilor în țara noastră s-a realizat prin aplicarea a două tratamente repetate cu erbicidele : Ro-Neet sau Dual, înainte de semănat, împreună cu erbicidul Venzar, urmate de aplicarea erbicidului Betanal după răsărirea sfeclei, cînd plantele au 2—4 frunze și buruienile se găsesc în faza de rozetă (N. Ș a r p e și c o l., 1976), (tab. 7.48).

Reușita eficienței aplicării erbicidelor este asigurată de încorporarea și amestecul lor intim cu solul, mai ales în cazul celor volatili, cum este Ro-Neetul. Aceasta se realizează foarte bine cu combinatorul la erbicidele aplicate preemergent și cu cultivatorul C.P.P.T.-4 la cele aplicate postemergent (după răsărirea sfeclei), cum este cazul erbicidului Betanal. De asemenea, se va urmări cu atenție ca Betanalul să se aplice în zilele senine, călduroase, fără a se depăși temperatura de 25°C. În asemenea cazuri tratamentul se execută în orele de seară. Se va evita aplicarea Betanalului cînd plantele sînt umezite de rouă sau de ploaie sau în zilele înourate.

Combaterea bolilor și dăunătorilor. *Bolile* mai frecvente apărute la sfeclă în cursul vegetației, la noi în țară sînt : cercosporioza, mana, făinarea, rugina, putregaiul inimii și mazaicul frunzelor.

În combaterea cercosporiozei, produsă de *Cercospora beticola*, pe lîngă tratarea seminței cu Tiradin 70 înainte de semănat, se vor executa 2—3 stropiri cu unul din produsele sistemice : Benlate, Topsin M 70, în doză de 0,3 kg/ha sau cu Fundazal și Brestan 60, în doze de 0,6 kg/ha.

Primul tratament se face la apariția primelor pete de cercosporioză pe frunze, care, obișnuit, apar la sfîrșitul lunii iunie, iar următoarele

TABELUL 7.48

ERBICIDELE RECOMANDATE LA CULTURA SFECLEI PENTRU ZAHĂR ÎN PRIMUL AN DE VEGETAȚIE

Conținutul de humus al solului (%)	Dozele recomandate în kg/ha produs comercial	
	Ro-Neet + Venzar	Dual 500 + Venzar
I. Tratamente aplicate înainte de semănat		
Soluri cu 1–1,5% humus	5,0 + 0,50	3,0 + 0,50
Soluri cu 1,5–2,0 humus	6,0 + 0,75	3,5 + 0,75
Soluri cu 2,1–2,5 humus	7,0 + 1,00	4,0 + 1,00
Soluri cu 2,6–3,0 humus	7,5 + 1,50	4,5 + 1,50
Soluri cu 3,1–3,5 humus	7,5 + 2,00	5,0 + 2,00
Soluri cu 3,6–4,0 humus	8,0 + 2,00	5,5 + 2,00
Soluri cu peste 4,0 humus	10,0 + 2,00	6,0 + 2,00
II. Tratamente aplicate înainte și după răsărirea plantelor de sfeclă		
Conținutul de humus al solului în (%)	Ro-Neet + Betanal (ppi) (postemerg)	Dual 500 + Betanal (ppi) (postemerg)
Soluri cu 1,0–2% humus	6,0–6,5 + 6,0–8,0	3,5–4,5 + 6,0–8,0
Soluri cu 2,1–3,0 humus	7,0–7,5 + 6,0–8,1	4,5–5,5 + 6,0–8,0
Soluri cu 3,1–4,0 humus	7,5–8,0 + 6,0–8,0	5,5–6,0 + 6,0–8,0
Soluri cu peste 4,0 humus	8,0–9,0 + 6,0–8,0	6,0–7,0 + 6,0–8,0

două stropiri la intervale de circa 3 săptămîni, în funcție de condițiile climatice.

Stropirile se vor face cu aviația utilitară, folosind 200 l soluție/ha sau cu aparatura de stropit terestră, echipată cu despicătoare de lan, utilizînd 400—600 litri soluție/ha, în funcție de masa foliară a culturii (Lucreția Dumitraș și Ana Codrescu, 1975).

Dăunătorii frecvenți, specifici sfeclei în țara noastră sînt: purecii *(Chaetocnema sp)*, gărgărița *(Bothynoderes punctiventris)*, rățișoara *(Tanymecus palliatus* și *T. dilaticollis)* și molia *(Scrobipalpa ocellatella)* ș.a., care se pot combate cu Lindatox 3, Fosfotox 5, Pinetox 20, Carbavil 5, Despirol 0,75, sub formă de pulbere, în doze de 18—30 kg/ha (B. Bobîrnac, 1976).

7.3.2.6. RECOLTAREA. PRODUCȚII

Recoltarea. Sfecla pentru zahăr se recoltează la maturitatea tehnologică sau industrială, determinată de valoarea maximă a însușirilor biologice și fizico-chimice ce definesc calitatea tehnologică și cantitatea zahărului alb cristalizat ce poate fi extras.

În vederea stabilirii perioadei optime de recoltare a sfeclei, în funcție de condițiile pedoclimatice ale zonei de cultură, de soiul cultivat, textura solului etc., personalul tehnic de specialitate și cel al laboratoarelor de analize al fabricilor de zahăr din țara noastră urmăresc, în perioada iulie-septembrie, riguros și decadal: creșterea rădăcinii, acu-

mularea zahărului, conținutul de cenușă solubilă, coeficientul de puritate a sucului normal etc. Determinările indicilor menționați se execută din probele de sfeclă recoltate riguros, la date precise, din culturile de sfeclă ale unui număr de 350—400 unități agricole cultivatoare din zone pedoclimatice diferite.

Din cercetările efectuate în acest sens a reieșit că la 6°C procesul de fotosinteză la sfecla pentru zahăr are loc cu o intensitate scăzută, iar cantitatea de zahăr acumulată este mult mai mică decît cantitatea consumată prin respirație, rezultînd astfel că practic sfecla a încheiat ciclul său biologic în cîmp (P. Staticescu, 1968).

La stabilirea momentului recoltării, în afara factorilor menționați, mai trebuie să se țină seama și de alți factori, dintre care mai importanți sînt transportul, depozitarea și prelucrarea industrială.

În anii în care recoltele estimate asigură posibilități optime de prelucrare, fără a prelungi prea mult perioada de extracție (pînă în februarie), recoltarea sfeclei se va executa la maturitatea industrială.

În anii cu recolte bogate și cu capacitate mai limitată de prelucrare, recoltatul și procesul industrial de prelucrare a sfeclei se va declanșa mai timpuriu. În astfel de cazuri, recoltarea se va începe cu suprafețele mai avansate în vegetație, cultivate pe soluri mai ușoare și cu soiuri mai precoce, din tarlalele mai îndepărtate de drumurile impracticabile pe timp ploios.

Din cercetările făcute în anii 1961—1966, în 14 localități din țara noastră privind stabilirea momentului optim de maturizare industrială a sfeclei, rezultă că aceasta are loc în decada a doua a lunii septembrie în zonele din sud-vestul țării și în prima decadă a lunii octombrie în zonele din centrul și nordul țării (tab. 7.49).

Recoltarea mai timpurie (prematură) a sfeclei diminuează semnificativ producția de rădăcini și zahăr, după cum rezultă foarte sugestiv din datele experimentale din anii 1961—1963 executate în 5 stațiuni experimentale din țara noastră, redate în tabelul 7.50 (T. Mureșan, 1964).

În general, organizarea recoltării sfeclei pentru zahăr trebuie să asigure terminarea acestei lucrări pînă la 5—10 noiembrie.

Operațiunea de recoltare a sfeclei pentru zahăr se face manual, cu furci speciale, și mecanizat, cu dislocatorul, pe 3—4 sau 6 rînduri, și cu combina de recoltat.

Recoltarea manuală, cu furca cu două coarne în formă de liră, se practică în prezent pe suprafețe tot mai restrînse, necesitînd un volum mare de muncă. Se pretează pe solurile mai ușoare. În cazul recoltatului manual, în vederea măririi randamentului, lucrarea va fi organizată pe trei echipe, dintre care una asigură dislocarea sfeclei cu furca, alta adună

TABELUL 7.49

DINAMICA CREŞTERII GREUTĂŢII RĂDĂCINII SFECLEI, A CONŢINUTULUI DE ZAHĂR, CENUŞII SOLUBILE ŞI A COEFICIENTULUI DE PURITATE A SUCULUI NORMAL, ÎN PERIOADA IULIE-OCTOMBRIE ÎN ANII 1961—1966 ÎN 14 LOCALITĂŢI DIN R. S. ROMÂNIA

Localitatea şi zona	Greutatea medie a rădăcinii la sfîrşitul lunii (g)				Conţinutul de zahăr la sfîrşitul lunii (%)				Conţinutul în cenuşă solubilă la sfîrşitul lunii (%)				Coeficientul de puritate al sucului normal la sfîrşitul lunii (%)			
	VII	VIII	IX	X	VII	VIII	IX	X	VII	VIII	IX	X	VII	VIII	IX	X
Carei	169	294	410	473	14,7	16,2	17,8	19,1	0,70	0,48	0.47	0,47	84,8	87,5	88,6	88.1
Botoşani	147	245	341	374	12,8	16,9	19,3	19,7	0,81	0,60	0,51	0,48	82,6	86,6	88,8	89,6
Bacău	92	213	301	333	12,2	15,7	17,9	18,7	0,74	0,57	0,53	0,52	81,3	85,6	87,0	87,1
Iaşi	84	179	238	273	12,2	15,7	18,2	19,0	0,77	0,65	0,56	0,53	81,2	86,4	87,9	88.9
Cluj-Napoca	150	324	453	488	13,6	16,2	18,6	19,2	0,75	0,48	0,48	0,45	81,5	85,4	87,3	87,6
Tg. Mureş	143	316	434	491	12,7	15,9	18,7	19,6	0,61	0,48	0,45	0,40	84,0	85,5	87,6	87,6
Braşov	115	266	366	390	12,1	15,9	18,2	18,8	0,60	0,47	0,43	0,39	78,8	84,2	86,1	86,7
Alba-Iulia	123	256	391	507	15,2	17,1	18,7	19,5	0,72	0,56	0,41	0,39	82,4	85,2	86,6	87,7
Media zonei nordice şi centrale	127	261	367	471	13,1	16,1	18,4	19,2	0,71	0,54	0,50	0,45	82,1	85,8	87,5	88,0
Galaţi	120	208	255	255	13,6	16,6	17,7	18,1	0,58	0,51	0,51	0,50	81,0	83,7	85,2	85,8
Ploieşti	166	283	360	295	14,5	16,8	17,9	18,4	0,68	0,56	0,45	0,46	82,3	84,8	85,6	86,8
Bucureşti	232	329	396	417	15,9	18.6	18,7	18,7	0,63	0,55	0,57	0,54	84,3	86,1	86,0	85,5
Craiova	198	285	338	341	16,0	17,8	18,6	18,4	0,50	0,46	0,44	0,41	86,1	87,0	86,6	86,8
Timişo ara	175	287	334	352	16,4	18,4	19,1	19,3	0,62	0,51	0,51	0,52	85,6	87,8	88,1	87,4
Oradea	215	357	428	468	15,7	17,1	18,1	18,6	0,62	0,53	0,48	0,49	86,1	88,3	88,6	88,7
Media zonei sud-vestice	187	293	347	371	15,4	17,7	18,5	18,6	0,59	0,55	0,51	0,49	84,5	86,7	86,7	86,8

sfecla nedecoletată în grămezi de 300—500 kg, iar cealaltă le decolează.

Decoletarea manuală se execută cu seceri sau cuţite mai mari, bine ascuţite, făcîndu-se orizontal sau conic.

Decoletarea orizontală constă în îndepărtarea, printr-o singură tăietură, a epicotilului sfeclei sub ultima frunză inferioară, practicîndu-se, de regulă, la sfeclele cu o greutate sub 1 kg.

1–3.VIII	193,35	54	−165,30	34,55	49	−36,93
1–3.IX	261,60	73	− 97,05	52,30	74	−18,18
1–7.X	358,65	100	—	70,48	100	—
Oradea (1963)						
1–3.VIII	288,00	70	−125,00	56,86	77	−16,82
1–3.IX	377,00	91	− 36,00	71,80	97	− 1,87
1–7.X	413,00	100	—	73,68	100	—
Lovrin (1963)						
10.VIII	317,82	76	− 97,13	62,29	79	−16,55
30.VIII	360,44	86	− 54,41	72,80	92	− 6,04
15.IX	414,95	100	—	78,84	100	—
2.X	391,18	94	− 23,77	72,36	91	− 6,48
Suceava (1961–1963)						
1–3.VIII	94,15	32	−193,9[illegible]	—	—	—
1–3.IX	213,89	73	[illegible]	—	—	—
1–7.X	291,08	100	—	—	—	—

Decoletarea conică se aplică la sfeclele de peste 1 kg și constă în înlăturarea tuturor frunzelor cu o porțiune mai mică din zona capului sfeclei (epicotilului) (fig. 7.41).

Pe măsură ce se decoletează, sfecla se adună în grămezi de circa 300—500 kg, acoperindu-se imediat cu coletele rezultate prin tăiere. Odată cu decoletarea se va înlătura obligatoriu și vîrful rădăcinii, sub 1 cm diametru, evitînd prin aceasta ofilirea și alterarea rădăcinii.

Recoltarea mecanizată a sfeclei mărește mult randamentul de lucru, scurtînd perioada recoltării și eliberării terenului, reducînd în același timp și costul de producție.

Recoltarea mecanizată a sfeclei, în țara noastră în prezent se face cu: dislocatorul tip D.S.P.-4, pe 4 rînduri cu o productivitate de 4—5 ha/zi; mașina de decoletat E 735, pe 3 rînduri, cu o productivitate de 2,5 ha/zi urmată de mașina de recoltat sfeclă E 766, pe 3 rînduri; mașina de decoletat BM 6 — pe 6 rînduri urmată de mașina de recoltat K.S. 6, pe 6 rînduri, cu un randament de 5 ha/zi, ambele mașini fiind importate din U.R.S.S.

Combina de recoltat sfeclă C.R.S. 2, fabricată în România, execută la o singură trecere decoletarea și recoltarea sfeclei pe două rînduri, colectînd rădăcinile curate de pămînt și frunze într-un buncăr, a cărui capacitate este de 3 200 kg, în timp ce coletele sînt adunate într-un buncăr aparte, ce are un volum de 1,2 m^3; din buncăre, atît rădăcinile cît și coletele sînt descărcate lateral în remorci sau camioane. Randamentul de lucru este de 2 ha/schimb.

Sfecla recoltată, decoletată corect și curățată de pămînt se transportă cît mai repede posibil la bazele de recepție sau direct la fabrică, dacă unitatea cultivatoare se găsește în apropierea fabricii. În ambele cazuri, pînă la intrarea în fluxul tehnologic de prelucrare, sfecla va fi însilozată în silozuri de tip prismatic-triunghiular sau trapezoidal, în vederea menținerii în bune condiții a valorii sale tehnologice.

Producții. În țara noastră, producția medie de rădăcini pe întreaga suprafață cultivată în ultimii 10 ani a fost cuprinsă între 172—284 q/ha.

În ultimii 3 ani, ca urmare a măsurilor de îmbunătățire a structurii soiurilor, fertilizării, erbicidării și întreținerii tot mai bune a acestei culturi, numeroase unități cultivatoare din zona favorabilă de cultură au obținut producții, pe întreaga suprafață cultivată, de 150—350 ha, de peste 40 tone/ha, în cultura neirigată, iar în cultura irigată s-au obținut producții pe 300 ha de peste 70 tone/ha (de exemplu, C.A.P. Salonta, Bihor).

Frunzele și coletele, care reprezintă circa 38% din producția totală a sfeclei, constituie o însemnată și valoroasă parte a producției de sfeclă. Ele vor fi strînse și însilozate imediat după decoletarea sfeclei.

7.3.3. PRODUCEREA SEMINȚEI LA SFECLA PENTRU ZAHĂR

Pentru obținerea celor 4 000 tone de sămînță originală sau industrială necesară semănatului anual al sfeclei pentru zahăr se folosește o suprafață de circa 3 000 ha pentru cultura semincerilor și circa 1 000 ha pentru obținerea butașilor.

Zonele corespunzătoare producerii materialului semincer coincide cu zona foarte favorabilă culturii industriale a sfeclei.

7.3.3.1. OBȚINEREA BUTAȘILOR

Obținerea butașilor se poate realiza în două variante: în cultură de primăvară și în cultură de vară.

Tehnologia culturii sfeclei pentru obținerea butașilor în cultură de primăvară este asemănătoare cu tehnologia culturii sfeclei industriale, sub aspectul rotației, lucrării solului, pregătirii seminței și lucrărilor de îngrijire a culturii. Se vor menționa totuși principalele particularități tehnologice.

Solurile corespunzătoare sub aspectul texturii sînt cele lutoase, care asigură obținerea unor butași mai uniformi ca mărime și greutate. Pe astfel de soluri recoltarea butașilor se face mult mai ușor.

Gunoiul de grajd e preferabil să se aplice plantei premergătoare. În cazul cînd se administrează direct, se folosesc doar 15—20 tone/ha, împreună cu 30—40 kg fosfor și potasiu s.a.

Obișnuit, pentru obținerea butașilor se aplică îngrășăminte chimice în doze de $N_{80}P_{64}K_{96}$ kg/ha (raportul de 1 : 0,8 : 1,2).

Semănatul pentru obținerea butașilor se execută imediat după terminarea însămînțării sfeclei industriale, folosind semănătoarea SPC-6, la distanța de 45 cm între rînduri și 5 cm pe rînd, cînd se asigură încorporarea în sol a unui număr de 440 000—550 000 glomerule.

La ha se folosesc 12—14 kg sămînță plurigermă șlefuită sau 6—8 kg sămînță monogermă genetic, iar adîncimea de semănat este de 2—4 cm.

Răritul culturii pe rînd se face la circa 10 cm, asigurînd astfel obținerea unui număr de 200 000—300 000 butași buni de plantat la ha. Dacă s-a semănat la 5—8 cm pe rînd, nu se mai face răritul (A. Ștefănescu și Al. Nicolau, 1975).

În timpul vegetației se elimină plantele lăstărite, mărind prin aceasta calitatea seminței ce va rezulta în anul următor.

Butașii se recoltează la maturitatea deplină, exteriorizată prin îngălbenirea frunzelor. În condițiile țării noastre, recoltarea butașilor are loc în perioada 15—30 octombrie, cînd temperatura din timpul nopții se apropie de 1°C. Recoltarea se face manual cu furci speciale, cu plugul, cu combina C.R.S.-2, la care se suspendă aparatul de decolectare, sau cu dislocatorul D.S.P.-4. Butașii recoltați se fasonează, tăind frunzele la 8—10 mm deasupra epicotilului. Fasonarea poate fi executată și mecanizat înainte de recoltare, cu mașina de recoltat furaje C.S.U., echipată cu dispozitivul de recoltat masă verde. Butașii fasonați se sortează pe categorii de mărimi — mici (80—140 g), mijlocii (150—200 g) și mari

(peste 200 g). Butașii sub 80 g și cei bolnavi se elimină, folosindu-se în furajare.

Sortarea butașilor pe cele trei categorii de mărimi este o lucrare foarte importantă, necesitînd mare atenție și conștiinciozitate. Ea are drept scop plantarea pe cele trei categorii de mărimi a butașilor în tarlale aparte, în vederea obținerii unor culturi semincere cu maturizare uniformă. În acest scop butașii sortați se însilozează pe categorii de mărimi, în silozuri prismatic-triunghiulare late 80—100 cm, înalte de 60—80 cm, semiîngropate sau îngropate, în funcție de asprimea iernii din zona respectivă.

Silozurile se amplasează obișnuit în apropierea tarlalei unde vor fi plantați în primăvara viitoare. Silozurile se acoperă cu un strat de 25 cm paie, peste care se așază un strat de pămînt reavăn, gros de 30—50 cm, în funcție de asprimea iernilor din zonă. Temperatura corespunzătoare unei bune păstrări a butașilor este cuprinsă între 2—3°C.

Obținerea butașilor în cultură de vară este posibilă numai în condiții de irigare. În ultimii ani, acest procedeu s-a extins în practica unităților agricole din Cîmpia sud-estică a țării. Tehnologia de cultivare este asemănătoare primului procedeu. Semănatul se execută vara la sfîrșitul lunii iulie, începutul lunii august, după o cultură premergătoare timpurie (orz sau grîu), care permite pregătirea în bune condiții a terenului. Regimul de irigare constă în aplicarea a 4—5 udări. Prima udare se execută cu 2—3 zile înainte de semănat, folosind o normă de 800—1 000 m^3/ha apă, prin care se asigură semănatul în condiții mai bune și răsărirea mai devreme și uniformă. Celelalte 3—4 udări se aplică cu norme mai reduse, de 200—300 m^3/ha, în cursul vegetației butașilor, pentru menținerea umidității corespunzătoare a solului pe o grosime de 35—40 cm. Ultima udare se va executa la sfîrșitul lunii septembrie. Recoltarea butașilor se face la sfîrșitul lunii octombrie, înaintea venirii înghețurilor, cînd temperatura din cursul nopților scade la 1—2°C.

Avantajul acestui procedeu de cultură față de semănatul în primăvară, pe lîngă faptul că permite obținerea de pe același teren a două recolte, asigură totodată butași mai uniformi ca mărime și vigoare biologică. Butașii obținuți prin acest procedeu se păstrează mai bine în silozuri, iar primăvara, după plantare, pornesc mai timpuriu în vegetație asigurînd o cultură mai viguroasă, cu goluri foarte puține, cu o maturizare mai uniformă și cu MMB a glomerulelor mai mare, comparativ cu glomerulele rezultate din butașii proveniți din cultura de primăvară.

7.3.3.2. CULTURA SEMINCERILOR

Cultura sfeclei pentru sămînță asigură producții eficiente în zonele în care în perioada aprilie-iulie cad 200—250 mm precipitații bine repartizate.

Solurile cele mai indicate pentru semincerii de sfeclă sînt cele cu textură lutoasă, iar *premergătoarele* cele mai bune: grîul și orzul.

Fertilizarea organo-minerală asigură rezultatele cele mai bune; se folosesc doze de 20—30 tone/ha gunoi de grajd + $N_{60}P_{90}K_{40}$ aplicate

toamna sub arătură, cu excepția azotului, care jumătate din doză se administrează primăvara.

Lucrările solului pentru cultura semincerilor sînt aceleași ca și la sfecla industrială.

Plantarea butașilor. Primăvara timpuriu, paralel cu pregătirea terenului, silozurile se desfac cu atenție, începînd de la un capăt. Butașii scoși se sortează din nou sub aspect fitosanitar, îndepărtîndu-li-se frunzele eventual formate în timpul păstrării.

Epoca optimă de plantare se consideră primăvara timpuriu, în urgența I, favorizînd astfel înrădăcinarea și apariția timpurie și uniformă a lăstarilor floriferi.

Producțiile cele mai mari de sămînță obținute în ultimii ani în țara noastră s-au realizat la desimea de 40—50 mii de plante/ha în condiții de irigare și minimum 30 000 la neirigat, la distanța de 45/45 sau 50/50 cm (A. Ștefănescu, 1975), (tab. 7.51).

TABELUL 7.51

INFLUENȚA DESIMII ȘI DISTANȚEI DE PLANTARE A BUTAȘILOR DE SFECLĂ PENTRU ZAHĂR ASUPRA PRODUCȚIEI DE SĂMÎNȚĂ ÎN CONDIȚII DE IRIGARE LA STAȚIUNEA BĂNEASA—GIURGIU
(media anilor 1972—1973)

Desimea nr. plante/ha \ Distanța între rînduri (cm)	Producția de sămînță q/ha			
	în pătrat	50 cm	70 cm	Media
20 000	31,8	31,2	32,1	31,7
30 000	34,9	32,3	33,8	33,7
40 000	37,6	37,2	36,1	37,0
50 000	39,6	37,3	35,0	37,3
Media	36,0	34,5	34,2	

Pentru a mări rezistența la cădere a semincerilor, se preferă forma pătrată de plantare, 50/50 cm sau cea dreptunghiulară de 60/40 cm, în cazurile cînd unitatea dispune de erbicide.

La Stațiunea experimentală Lovrin, producțiile cele mai mari s-au realizat la desimile de 30 000—50 000 butași/ha, plantați la distanțele de 70 cm între rînduri. Distanța cea mai favorabilă pentru plantare a fost de 70/47 cm (Bratu I. și Sipoș G., 1972).

Butașii, așa cum s-a menționat, se plantează pe suprafețe aparte, separat pe cele trei categorii de mărimi, asigurînd astfel o uniformitate a maturizării semințel.

După pregătirea solului, terenul se marchează la distanțele stabilite între rînduri și pe rînd, apoi se trece la plantare. Butașii se plantează în

gropi făcute cu casmale înguste, așezîndu-se vertical cu atenție, astfel încît să nu se îndoaie vîrful, iar capul (epicotilul) butașului să fie la 2—4 cm sub nivelul suprafeței solului. Solul se tasează bine în jurul butașului, pentru a se asigura o înrădăcinare și răsărire timpurie și uniformă. Pe măsura plantării, butașii se acoperă cu un strat de 5—8 cm pămînt, protejîndu-i astfel de eventualele fluctuații hidrotermice și de atacul rozătoarelor.

Lucrările de îngrijire sînt practic aceleași ca și la cultura sfeclei industriale, vizînd menținerea curată și afînată a solului, prin 3—4 prașile, și combaterea bolilor și a dăunătorilor. Toate aceste lucrări se execută cu aceleași utilaje, substanțe insectofungicide și doze/ha menționate la cultura sfeclei industriale.

Combaterea chimică a buruienilor se realizează eficient folosind combinațiile de erbicide : Dual 4—6 kg+Venzar 2—3 kg/ha sau Treflan 3—5 kg+Venzar 2—3 kg/ha, care se administrează la lucrările solului din primăvară.

Recoltarea, ținînd seama de maturizarea neuniformă și gradul ridicat de scuturare al glomerulelor mature, se execută cînd 20—30% din glomerulele lăstarului principal s-au îngălbenit.

Pentru grăbirea uniformizării maturizării tuturor glomerulelor se recomandă stropirea culturii semincere cu 3—7 l/ha Reglone diluat în 400—800 l apă, în funcție de rigurozitatea lăstarilor seminceri în momentul îngălbenirii a 20—30% din glomerule. Acest procedeu permite recoltarea directă cu combina, la 8—10 zile de la tratamentul cu Reglone. Folosirea desicantului este indicată numai la culturile fără buruieni. În experiențele de la I.C.C.P.T. Fundulea și I.C.C.S. Brașov, prin folosirea Reglonului ca desicant, s-au obținut sporuri de 400—500 kg sămînță/ha ca urmare a reducerii pierderilor prin scuturare, iar umiditatea semințelor s-a redus de la 50—65% (din ziua tratamentului) la 10—18% după 5—10 zile de la tratament (Șarpe și col., 1976). Aceeași autori menționează că prin aplicarea Reglonului semințele de sfeclă nu și-au redus facultatea germinativă. Prin aplicarea acestui procedeu se reduce mult și costul recoltei de sămînță.

Loturile semincere care nu s-au tratat cu Reglone, se recoltează manual, la data menționată, cu secera.

Tăierea lăstarilor se face cu atenție, la 10—15 cm deasupra solului. Lăstarii adunați de la 4—5 plante se așază vertical, rezemate unele de altele pe cioatele rămase de la tăiere, sub forma de colibe, forme sub care vor rămîne 10—12 zile necesare maturizării tuturor semințelor.

Treeratul se face, în acest caz, cu combinele prin trecerea acestora de-a lungul rîndurilor, alimentarea făcîndu-se manual din mers și cu multă atenție.

Producții. În condițiile țării noastre producția de sămînță de sfeclă pentru zahăr variază între 1 500 și 4 000 kg/ha.

Sămînța recoltată, după o prealabilă aerare sau uscare în instalații speciale și adusă la o umiditate de 14%, se predă stațiilor de condiționare.

gropi făcute cu casmale înguste, așezîndu-se vertical cu atenție, astfel încît să nu se îndoaie vîrful, iar capul (epicotilul) butașului să fie la 2—4 cm sub nivelul suprafeței solului. Solul se tasează bine în jurul butașului, pentru a se asigura o înrădăcinare și răsărire timpurie și uniformă. Pe măsura plantării, butașii se acoperă cu un strat de 5—8 cm pămînt, protejîndu-i astfel de eventualele fluctuații hidrotermice și de atacul rozătoarelor.

Lucrările de îngrijire sînt practic aceleași ca și la cultura sfeclei industriale, vizînd menținerea curată și afînată a solului, prin 3—4 prașile, și combaterea bolilor și a dăunătorilor. Toate aceste lucrări se execută cu aceleași utilaje, substanțe insectofungicide și doze/ha menționate la cultura sfeclei industriale.

Combaterea chimică a buruienilor se realizează eficient folosind combinațiile de erbicide: Dual 4—6 kg+Venzar 2—3 kg/ha sau Treflan 3—5 kg+Venzar 2—3 kg/ha, care se administrează la lucrările solului din primăvară.

Recoltarea, ținînd seama de maturizarea neuniformă și gradul ridicat de scuturare al glomerulelor mature, se execută cînd 20—30% din glomerulele lăstarului principal s-au îngălbenit.

Pentru grăbirea uniformizării maturizării tuturor glomerulelor se recomandă stropirea culturii semincere cu 3—7 l/ha Reglone diluat în 400—800 l apă, în funcție de rigurozitatea lăstarilor seminceri în momentul îngălbenirii a 20—30% din glomerule. Acest procedeu permite recoltarea directă cu combina, la 8—10 zile de la tratamentul cu Reglone. Folosirea desicantului este indicată numai la culturile fără buruieni. În experiențele de la I.C.C.P.T. Fundulea și I.C.C.S. Brașov, prin folosirea Reglonului ca desicant, s-au obținut sporuri de 400—500 kg sămînță/ha ca urmare a reducerii pierderilor prin scuturare, iar umiditatea semințelor s-a redus de la 50—65% (din ziua tratamentului) la 10—18% după 5—10 zile de la tratament (Șarpe și col., 1976). Aceeași autori menționează că prin aplicarea Reglonului semințele de sfeclă nu și-au redus facultatea germinativă. Prin aplicarea acestui procedeu se reduce mult și costul recoltei de sămînță.

Loturile semincere care nu s-au tratat cu Reglone, se recoltează manual, la data menționată, cu secera.

Tăierea lăstarilor se face cu atenție, la 10—15 cm deasupra solului. Lăstarii adunați de la 4—5 plante se așază vertical, rezemate unele de altele pe cioatele rămase de la tăiere, sub forma de colibe, forme sub care vor rămîne 10—12 zile necesare maturizării tuturor semințelor.

Treeratul se face, în acest caz, cu combinele prin trecerea acestora de-a lungul rîndurilor, alimentarea făcîndu-se manual din mers și cu multă atenție.

Producții. În condițiile țării noastre producția de sămînță de sfeclă pentru zahăr variază între 1 500 și 4 000 kg/ha.

Sămînța recoltată, după o prealabilă aerare sau uscare în instalații speciale și adusă la o umiditate de 14%, se predă stațiilor de condiționare.

7.3.3.3. METODA DIRECTĂ DE PRODUCERE A SEMINȚEI PRIN IERNAREA BUTAȘILOR IN SOL

Prin această metodă, butașii de sfeclă nu se recoltează în toamnă, ci iernează în sol și apoi fructifică pe același loc unde s-au format. Metoda este aplicabilă însă numai în zonele cu ierni blînde, unde nu există pericolul înghețării butașilor în sol.

Prin economia forței de muncă realizată, ca și cea a suprafeței de teren, chiar la producții practic egale cu cele obținute prin metoda indirectă, descrisă anterior, se realizează o reducere cu 30—50% a costului de producție.

În S.U.A., această metodă a fost generalizată în prezent, pe baza rezultatelor obținute de C. J. Overpeck, în anii 1939—1941. De asemenea, metoda directă este extinsă și în Danemarca, U.R.S.S. (zona Caucazului de sud) și parțial în R. F. Germania, Franța, Spania, Turcia, Bulgaria și Anglia.

Însămînțarea în condițiile climatului țărilor amintite are loc între 5—15 august, iar în zona Krasnodar (U.R.S.S.) în a doua jumătate a lunii iulie. Din rezultatele obținute reiese că plantele rezistă cel mai bine la iernare atunci cînd diametrul butașilor este de circa 6—8 mm. În astfel de condiții, sistemul radicular al butașilor se păstrează mai bine, iar în primăvară plantele cresc și se dezvoltă intens și fructifică mult mai timpuriu.

Aplicarea în doze mai mari a îngrășămintelor cu fosfor și semănatul cu planta protectoare, cum este orzul, măresc rezistența la iernare a butașilor, după cum rezultă din datele obținute în U.R.S.S. și Danemarca.

În țara noastră, primele experiențe prin această metodă au fost întreprinse la Cenad de C. Cojocaru, în anul 1951, cu sfecla furajeră Zaharoza de Cenad, obținînd un spor de producție la ha de 360 kg sămînță față de semănatul obișnuit prin cultura de doi ani.

Rezultatele obținute de Gh. Olteanu și P. Gheorghiu (1957) în experiențele organizate la Arad, Cetățuia, Giurgiu, Roman de Aurora Rădoi (1971) în cîmpul experimental al Catedrei de fitotehnie a Institutului agronomic „Nicolae Bălcescu" București, recomandă ca semănatul să se facă în decada a treia a lunii iulie și prima decadă a lunii august, într-un teren bine lucrat, îngrășat cu 100—150 kg superfosfat/ha.

Distanța de semănat între rînduri este de 45—60 cm, folosindu-se o cantitate de 10—20 kg sămînță la ha în cazul soiurilor plurigerme și 6—10 kg/ha în cazul soiurilor monogerme.

După semănat cultura se tăvălugește, iar după răsărit se face o prașilă, apoi, la venirea înghețului, plantele se acoperă cu un strat de 8—10 cm de pămînt, prin rărițare, exceptînd culturile din zona Banatului și a Olteniei unde acoperirea nu este necesară.

Primăvara se aplică în sol 200 kg azotat de amoniu la ha, după care plantele se descoperă, iar la apariția frunzelor se face răritul și întreținerea culturii, la fel ca și la cea a semincerilor.

Recoltarea, treeratul, manipularea, condiționarea și păstrarea seminței se fac la fel ca în cazul descris la cultura semincerilor.

7.4. CICOAREA

7.4.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

7.4.1.2. SUPRAFEȚE

Cicoarea, se cultivă pentru rădăcinile sale tuberizate, care constituie materia primă pentru fabricarea surogatului de cafea, produs alimentar cu acțiune stimulatoare a digestiei și calmării durerilor abdominale.

Rădăcinile sale tuberizate, după S. B u g a i (1963), conțin 16—20% substanțe extractive neazotate, din care inulina (13—16%) constituie principalul element de calitate al surogatului de cafea. Rădăcinile mai conțin cantități relativ mari de tanin, pectină, rășini și un glucozid, cicorina.

Frunzele reprezintă un furaj valoros, mai ales pentru taurine și ovine.

7.4.1.2. SUPRAFEȚE

Cicoarea ocupă pe glob peste 120 000 ha, din care peste 90% se cultivă în Europa. După S. B u g a i (1963), țările cu cele mai mari suprafețe cultivate cu cicoare sînt: Cehoslovacia (70 000 ha), U.R.S.S. (20 000 ha), R. F. Germania și R. D. Germană, Belgia (cîte 9 000 ha fiecare), S.U.A. (3 000 ha).

În țara noastră, în anul 1976 cicoarea s-a cultivat pe 1 200 ha, întreaga suprafață fiind concentrată în zona Brașovului, unde se află și fabrica de prelucrare a rădăcinilor sale, înființată în anul 1920.

7.4.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Cicoarea aparține familiei *Compositae*, genului *Cichorium*. Specia cultivată, *Cichorium inthybus* L., cuprinde trei varietăți: *C. inthybus* var. *sativus* cultivată pentru rădăcini, *C. inthybus* var. *foliosus* cultivată pentru frunze și *C. inthybus* var. *silvestre* care este spontană.

Soiurile cultivate la noi în țară în prezent sînt: Fredonica (din Austria), Kalisz și Kyjawska (din Polonia) și Slezska (din Cehoslovacia).

Cicoarea cultivată se pare a fi originară din Europa meridională, de unde s-a extins spre nord pînă în țările scandinave, iar în sud pînă în zona subtropicală.

7.4.1.4. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Cicoarea este o plantă bienală. În primul an formează rădăcina tuberizată și rozeta de frunze, iar în anul al doilea apare tulpina floriferă, înaltă de 100—150 cm. Rădăcina tuberizată, lungă de 20—30 cm, cu o greutate de 200—300 g, pe măsura adîncirii sale în sol își formează și

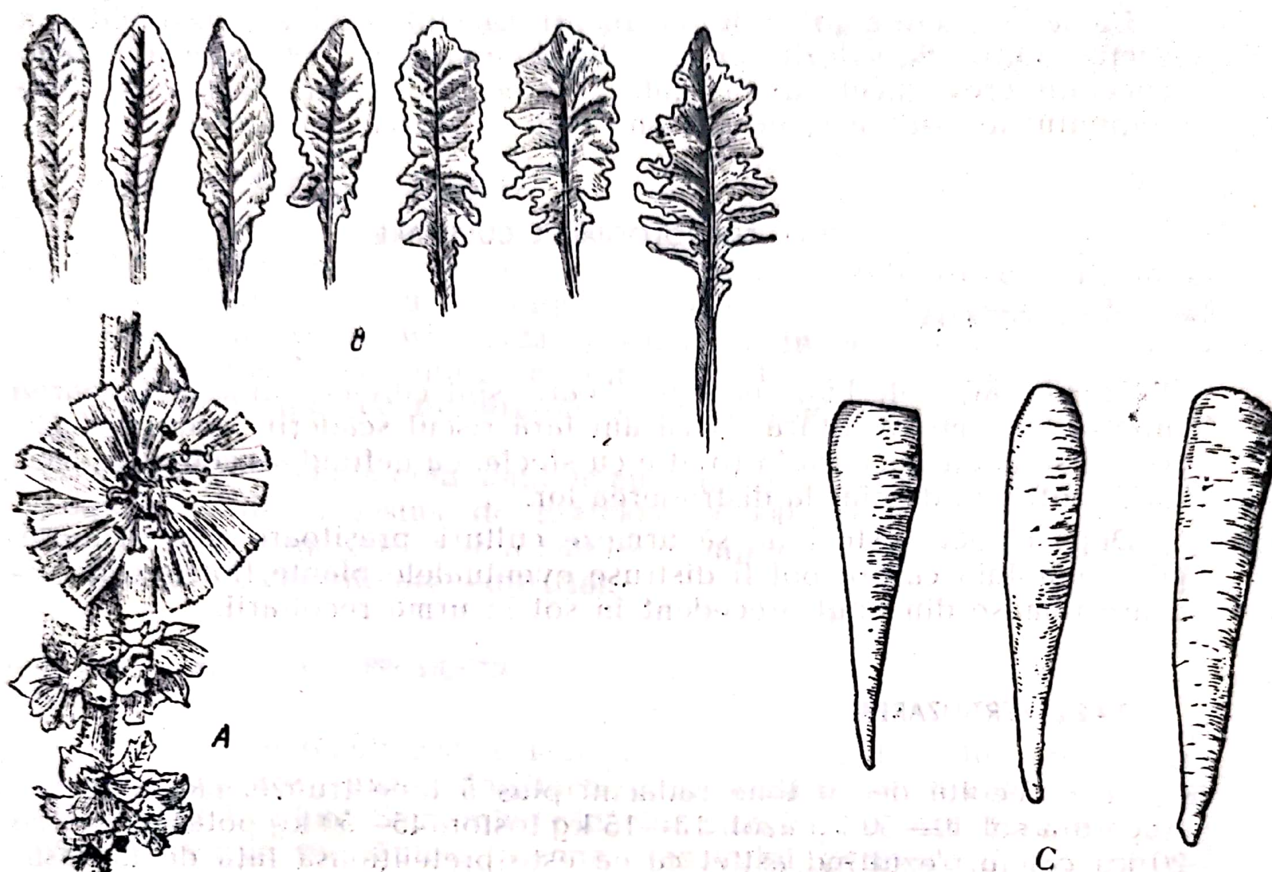


Fig. 7.42. Cicoarea :
A — inflorescență ; B — frunze ; C — rădăcini.

rădăcinile secundare, care sînt inserate sub formă de smocuri în jurul pivotului. Frunzele rozetei sînt scurt pețiolate, oval-lanceolate, ușor dințate și lungi de 20—25 cm. Frunzele tulpinale din anul al doilea se caracterizează prin dimorfism ; frunzele bazale sînt sesile, ușor fidate, iar cele superioare amplexicaule, întregi sau sagitate (fig. 7.42).

Florile grupate în capitule terminale sînt inserate la subsuoara frunzelor, grupate cîte 2—4, hermafrodite, de culoare albastră, rar albă sau roșie. Înflorirea începe cu capitulele din partea bazală a tulpinii. Polenizarea este entomofilă, realizată frecvent de albine.

Fructul este o achenă, tronconică, lung de 2—3 mm, avînd în vîrf un papus auriu. M.M.B. este de circa 1,4 g.

7.4.1.5. RELAȚIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAȚIE

În primul an de vegetație cicoarea necesită o sumă de 2 100—2 300°C, iar în anul al doilea plantele semicere au nevoie de 1 700—1 910°C, ca și sfecla. Semințele germinează la 5°C. În faza tînără, cicoarea suportă temperaturi negative de — 6...—8°C.

Față de umiditate cicoarea este mai puțin pretențioasă ca sfecla, exceptînd luna iulie cînd are loc tuberizarea intensivă a rădăcinii și cînd alternanța zilelor cu ploi, cu zile calde și senine îi este foarte favorabilă.

Cicoarea preferă soluri lutonisipoase sau lutoargiloase, profunde cu reacție neutră. Pe solurile grele, rădăcinile ramifică, pe solurile umede rădăcinile cresc încet, rămîn subțiri, iar pe cele bogate în humus scade conținutul în inulină și în ulei eteric și se întîrzie maturizarea.

7.4.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

7.4.2.1. ROTAȚIA

Premergătoarele bune pentru cicoare, sînt cereale păioase. Cicoarea suportă bine monocultura cîțiva ani fără riscul scăderii producției. Cicoarea se poate încadra în rotație cu sfecla, ea nefiind atacată de nematozi, contribuind chiar la distrugerea lor.

După cicoare este bine să urmeze culturi prășitoare sau furajere, prin tehnolgia cărora pot fi distruse eventualele plante florifere de cicoare rămase din anul precedent în sol în urma recoltării.

7.4.2.2. FERTILIZAREA

La o recoltă de 10 tone rădăcini plus 5 tone frunze, cicoarea, extrage din sol 40—50 kg azot, 13—15 kg fosfor, 45—50 kg potasiu și circa 20 kg calciu, rezultînd astfel că ea este pretențioasă față de îngrășăminte. Gunoiul de grajd se dă culturii premergătoare, după care cicoarea îl valorifică foarte bine, rădăcinile ei avînd o mare putere de solubilizare.

Rezultatele cele mai bune s-au obținut de I. A r d e l e a n u (1964) prin administrarea îngrășămintelor chimice, în complex cu doze de N-66 P_2O_5—32—48 kg/ha și K_2O—120 kg/ha.

7.4.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

La cicoare solul se pregătește ca și pentru sfeclă. Arătura de bază se execută la 25—30 cm adîncime, cît mai repede după recoltarea plantei premergătoare. Patul germinativ se pregătește primăvara timpuriu, prin discuire, grăpare sau cu combinatorul, în funcție de gradul de tasare a solului.

7.4.2.4. SĂMÎNȚA ȘI SEMĂNATUL

În general, sămînța de cicoare are o facultate germinativă slabă, în jur de 70%, datorită maturizării eșalonate. Perioada optimă de semănat, după I. A r d e l e a n u este între 10—25 aprilie. Semănatul prea timpuriu favorizează lăstărirea plantelor, diminuînd producția cu 60—70%. Semănatul se execută cu mașini pentru semințe mici, prevăzute cu role

pentru tasare. Distanța la semănat între rînduri este de 40—50 cm. Adîncimea de semănat variază între 0,5 și 1,5 cm, iar cantitatea de sămînță la ha între 3 și 5 kg.

7.4.2.5. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Dacă semănătorile n-au avut role de tasare trebue executată tăvălugirea semănăturii, cu tăvălugul neted. După răsărire se completează eventualele goluri, folosind sămînță înmuiată. În cursul vegetației se execută 3—4 prașile mecanice, la adîncimea de 4—5 cm, cu cultivatorul C.P.P.T.-4, echipat cu discuri de protecția rîndurilor și cuțite tip săgeată.

Răritul se execută cînd plantele au patru frunze, la 12—15 cm pe rînd, asigurînd astfel o desime de 200 000—300 000 plante recoltabile la ha. Pe parcursul vegetației vor fi smulse plantele lăstărite, ale căror rădăcini nu pot fi valorificate industrial.

7.4.2.6. RECOLTARE. PRODUCȚII

Cicoarea se recoltează la maturitatea tehnică, fază în care cultura în ansamblu are frunzele îngălbenite, iar rădăcinile au cel mai ridicat conținut de insulină. Secționînd rădăcina cicorii în această fază se scurge ușor din ea un suc lăptos. În zona Brașovului, perioada optimă de recoltare este între 10 și 20 octombrie, după cum rezultă și din datele obținute de I. Ardeleanu (tab. 7.52).

TABELUL 7.52

DINAMICA FORMĂRII RECOLTEI LA CICOARE ÎN ZONA BRAȘOVULUI (media 1950—1962)

Data recoltării	Producția de rădăcini		Substanța uscată (%)
	q/ha	%	
15 august	140,10	100	21,16
30 august	219,00	155,2	21,97
15 septembrie	271,00	191,9	23,81
30 septembrie	289,00	204,7	25,74
15 octombrie	313,00	222,0	25,99
30 octombrie	303,00	213,9	26,11
15 noiembrie	302,00	213,9	25,28
30 noiembrie	297,00	210,5	24,95

Recoltarea se face ca și la sfeclă manual, cu furci speciale sau cazmale, sau mecanizat, cu plugul sau cu mașinile de recoltat sfeclă. Lucrarea se execută cu atenție, evitînd rănirea rădăcinilor, care pierd din latexul acumulat, diminuînd valoarea lor tehnologică.

Rădăcinile recoltate se curăță de pămînt, se decoletează razant, se adună în grămezi de circa 1 m^3 și se acoperă cu frunzele decoletate. Transportul la fabrică se va face în cel mai scurt timp de la recoltare.

La cicoare se obțin în anii normali *producții* de 200—300 q/ha rădăcini. Frunzele decoletate reprezintă 50—60% din producția de rădăcini.

7.4.3. PRODUCEREA SEMINȚELOR

Tehnologia producerii de sămînță la cicoare este practic la fel ca și a sfeclei pentru zahăr, cu unele particularități.

Solul destinat producerii butașilor trebuie să fie lutos, moderat aprovizionat cu azot și preferabil cu o expoziție sudică.

Distanța de semănat între rînduri este de 30—40 cm, iar răritul se face la 8—10 cm pe rînd, cînd plantele au 3—4 frunze.

Recoltarea butașilor se face la îngălbenirea frunzelor, care se cosesc în prealabil. Păstrarea butașilor se face în silozuri adînci de 5 cm, late de 60 cm și lungi de 4—5 m, acoperite cu un strat de paie și apoi pămînt, cu o grosime de 30—50 cm. Temperatura optimă de păstrare este de 1—4°C.

Plantarea butașilor se realizează în prima jumătate a lunii aprilie, la distanța de 50×50 cm sau 60×60 cm, după procedeul menționat la sfeclă pentru zahăr.

În cursul vegetației se execută 3—4 prașile, iar în timpul înfloririi este indicat transportul stupilor în apropierea lanului de seminceri, favorizînd astfel polenizarea și uniformitatea maturizării semințelor.

Recoltarea se face cînd 2/3 din capitule au culoarea galbenă-brună. În zona Brașovului, recoltatul se face la sfîrșitul lunii august. Recoltarea se execută cu secera, în orele de dimineață, pentru evitarea pierderilor prin scuturare. Tulpinile tăiate se leagă în snopi, care se așază sub formă de colibe, unde rămîn 5—6 zile pentru uscare.

Treieratul se execută cu combinele de cereale, adaptate corespunzător specificului semințelor mici și ușoare.

Producția de sămînță în țara noastră este de 3—5 q/ha.



TUTUNUL

8.1. IMPORTANȚĂ. BIOLOGIE. ECOLOGIE

8.1.1. IMPORTANȚĂ

Tutunul se cultivă în vederea obținerii frunzelor destinate industriei produselor pentru fumat. În acest scop, tutunul se folosește sub formă de țigarete, țigări de foi și pentru pipă. Într-o măsură mai mică, frunzele sînt utilizate pentru mestecat sau pentru prizat.

Din frunzele de tutun se extrage acidul nicotinic (vitamina PP), utilizat în tratamentul diferitelor afecțiuni, printre care și pelagra. De asemenea, din frunze se extrage acidul citric, care la *Nicotiana rustica* se ridică la 10—15%.

Semințele de tutun conțin 35—40% ulei semisicativ, folosit în alimentație și în industria vopselelor.

Turtele rezultate după extragerea uleiului nu conțin nicotină, putînd fi utilizate în hrana animalelor.

Unele soiuri de tutun valorifică mai bine solurile sărace decît alte culturi. Așa de exemplu, soiurile de tip oriental se cultivă cu bune rezultate pe colinele din Oltenia, Muntenia și Moldova, iar cele de tip Virginia, pe solurile nisipoase din Oltenia și din vestul țării.

8.1.2. SUPRAFEȚE

În prezent, tutunul se cultivă pe toate continentele, suprafața globală în anul 1976 fiind de 4 472 000 ha. Pe continente, suprafața și producția medie la hectar, în anul 1976 sînt prezentate în tabelul 8.1.

Suprafețe mai mari sînt cultivate în R. P. Chineză, India, S.U.A., Turcia, Brazilia, U.R.S.S. și R. P. Bulgaria.

În țara noastră, suprafețele și producțiile medii din ultimii 40 de ani au cunoscut dinamica arătată în tabelul 8.2.

La sfîrșitul cincinalului 1971—1975 suprafațele cultivate cu tutun au crescut de aproape 5,5 ori față de perioada antebelică asigurînd necesarul pentru consumul intern și disponibilități însemnate pentru export.

TABELUL 8.1

SUPRAFAȚA MONDIALĂ CULTIVATĂ CU TUTUN
ȘI PRODUCȚIA MEDIE LA HECTAR (Buletin F.A.O., 1976)

Continentul sau țara	Suprafața (ha)	Producția (q/ha)
Asia	2 317 000	10,45
America de Sud	451 000	11,49
America de Nord și Centrală	664 000	18,65
Europa	568 000	13,63
Africa	277 000	9,35
U.R.S.S.	183 000	17,04
Oceania	12 000	17,47
Total	4 472 000	12,40

TABELUL 8.2

DINAMICA SUPRAFEȚELOR ȘI A PRODUCȚIILOR MEDII DE TUTUN
ÎN R.S. ROMÂNIA (Anuarul statistic al R. S. România, 1978)

Anual	1934–1939	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1977
Suprafața (ha)	10 500	29 100	34 500	21 600	37 600	33 600	57 300	51 200
Producția (q/ha)	7,8	4,7	7,7	7,2	9,2	6,7	7,0	9,2

Cele mai mari suprafețe cultivate cu tutun sînt întîlnite în județele din sudul țării, unde se află circa 60% din suprafața totală; în Moldova se cultivă circa 20%, iar în cîmpia de Vest și în Transilvania în jur de 20%.

8.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Tutunul aparține familiei *Solanaceae*, genul *Nicotiana*, care, după Goodspeed (1954) cuprinde 60 de specii grupate în trei subgenuri: *Rustica* (9 specii), la care aparține specia *N. rustica* L. ($n=24$); *Tabacum* (6 specii) care cuprinde și specia *N. tabacum* L. ($n=24$); *Petunioides* (45 specii), din care în scopuri fumative se cultivă o singură specie *Nicotiana alata* Linz et Otto, în Iran pentru narghilea (fig. 8.1).

Nicotiana rustica se cultivă pe suprafețe mai mari în U.R.S.S. și în Polonia, dînd tutunuri tari, de calitate inferioară, pentru fumat sau prizat.



Fig. 8.1. Specii de tutun cultivate :
A — Nicotiana tabacum ; B — Nicotiana rustica ; C — Nicotiana alata.

Peste 90% din suprafaţa şi producţia mondială de tutun aparţine speciei *N. tabacum*.

După N. V a v i l o v, principalele specii de tutun, *N. tabacum* L. şi *N. rustica* L. sînt originare din America. Mexicul şi America Centrală ar fi centrul genic pentru *N. rustica* L., iar vestul continentului sud-american (Ecuador, Peru, Bolivia), pentru *N. tabacum* L.

Din punct de vedere genetic, cercetările de citogenetică ale lui C l a u s e n (1927), K o s t o f f (1936) şi ale lui G o o d s p e e d (1953) au stabilit că cele două specii de tutun sînt de origină amfidiploidă. *Nicotiana tabacum* este un hibrid natural între *N. silvestris* ($n=12$) şi *N. tomentosa* ($n=12$), iar *N. rustica* provine din încrucişarea speciilor *N. paniculata* ($n=12$) şi *N. undulata* ($n=12$), (H i t i e r şi S a b o u r i n, 1965).

TABELUL 8.3

SOIURILE DE TUTUN CULTIVATE ÎN R. S. ROMÂNIA
(Lista oficială, 1977)

Tipul	Soiul	Talia plantei (cm)	Frunza				% nicotină	Rezistența la		Perioada de la plantare la recoltare (zile)	Zona de cultură
			Numărul pe plantă	Lungime (cm)	Formă	Raport diametral		Mană	Putrezirea neagră a rădăcinilor		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oriental	Djebel RP-123	130	34—36	18—20	Eliptică	2,0	0,33	F. bună	Bună	80	Centrul Olteniei, pe valea Jiului și afluenți
	Molovata 72	110—120	23—25	18—20	Eliptic-rotundă	1,5	0,65	Slabă	Bună	80— 85	Zona colinară din Moldova, Dobrogea și cîmpia Munteniei
	Molovata RP-729	100—120	19—21	23—25	Eliptică	1,9	0,55	F. bună	Bună	75	Alături de Molovata 72
	Molovata RP-723	100—120	20—22	24—25	Eliptică	2,0	0,60	F. bună	Bună	72	Moldova și Dobrogea
Semi-oriental	Ghimpați L. 357	170—190	26—28	32—38	Eliptică	1,9	10,8	Bună	Bună	96—100	Colinele din Muntenia
	Ghimpați 261	180—190	26—28	32—38	Eliptică	1,9	0,9	Bună	Bună	95—100	Colinele din Muntenia
	RP-55	150—170	26—28	25—28	Eliptică	1,6	0,8	F. bună	Bună	96—100	Colinele din Muntenia, Moldova și Dobrogea

TABELUL 8.3. *(continuare)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Virginia	Virginia RP-37	155—160	20—22	45—50	Eliptică (gît de vioară	2,1	1,5—1,6	F. bună	Bună	95—100	Văile Mureșului și Tîrnavelor, pe nisipurile din vestul țării, din Oltenia și Moldova
	Virginia RP-209	180—200	24—26	42—45	Eliptică (gît de vioară)	1,9	1,2—1,5	F. bună	Slabă	92—98	Pe solurile nisipoase din Oltenia și Moldova (Valea Siretului inferior)
	Virginia 379	170—180	24—26	50—60	Eliptică	2,0	1,5—1,6	Slabă	Slabă	95—98	Alături de Virginia RP-209
	Virginia R-1349	180—200	24—26	42—45	Eliptică	2,0	1,2—1,5	Bună	Slabă	93—96	Alături de Virginia RP-37
De mare consum	Banat 13	170—190	20—25	40—50	Lat-ovală	1,5	1,2—1,8	Slabă	Slabă	95—100	Cîmpia de vest
	Bărăgan 226	180—200	30—40	50—55	Oval-eliptică	1,6	1,5—2	Slabă	Slabă	95—100	Cîmpia Bărăganului
	Bărăgan RP-102	160—170	28—30	40—45	Oval-rotundă	1,5	1,0—1,2	Bună	Slabă	95—96	Cîmpia Bărăganului
Burley	Burley BB-163		17—26	45—60	Eliptică	1,9	1,3—1,5	F. bună	Mijlocie	96—120	Centrul și NV Transilvaniei, Banat

Soiuri. În prezent se află în cultură numeroase soiuri de tutun, deosebite morfologic, biologic și calitativ. După aceste criterii, ca și după destinația lor în consum, soiurile sînt împărțite în mai multe tipuri: oriental, semioriental, Virginia, de mare consum, Burley și tipul pentru țigări foi (tab. 8.3).

Tipul oriental se caracterizează prin plante de talie mică, cu sagoma (conturul) cilindrică, cu foi mici de culoare galbenă sau roșie-deschis, cu țesut fin și elastic, cu gust și aromă plăcute. Au un conținut ridicat în glucide solubile, dar redus de nicotină (circa 0,3—0,9%), fiind folosite la fabricarea țigaretelor de calitate superioară. Pe plan mondial, tipul oriental se cultivă pe circa 10—15% din totalul suprafețelor cu tutun, cele mai mari suprafețe întîlnindu-se în U.R.S.S., Turcia, R. P. Bulgaria, Grecia, R. S. F. Iugoslavia și Italia.

Tipul semioriental cuprinde, de asemenea, soiuri care dau tutun de calitate superioară. Plantele sînt de talia mai înaltă, iar frunzele mai mari, avînd o capacitate productivă mai ridicată.

Tipul Virginia cuprinde soiuri productive, de calitate superioară, dar mai bogate în nicotină decît cele de tip oriental și semioriental. Frunzele sînt lung-eliptice, oval-lanceolate sau lancelate. Avînd o mare plasticitate ecologică, tutunul de tip Virginia se cultivă în sudul Olteniei, îndeosebi pe nisipuri, în zona solurilor nisipoase din vest și din Valea Siretului, în centrul și nord-vestul Transilvaniei și pe văile rîurilor din Muntenia.

Tipul de mare consum cuprinde soiuri productive, de calitate mijlocie și inferioară, destinate fabricării țigaretelor de mare consum. Pe plan mondial, soiurile de mare consum produc circa 20% din producția totală. Frunzele sînt lungi și late (oval sau lat-ovale), iar după fermentare au o culoare roșie pînă la castanie; nervațiunea este pronunțată, iar consistența mijlocie. Sînt soiuri tari la fumat, avînd conținutul în nicotină de 1—5%.

Tipul Burley cuprinde soiuri cu frunză mare, care datorită masei specifice mai mici se pretează bine la sosări și aromatizări, fiind foarte solicitate la export.

8.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ ȘI CALITATEA FRUNZELOR DE TUTUN

Compoziția chimică a frunzelor, respectiv a foilor după fermentare, determină însușirile fumative ale tutunului.

Din substanța uscată, frunzele de *N. tabacum* conțin în medie 80% compuși organici și 20% compuși minerali (8—25%).

Compușii organici sînt reprezentați prin: hidrați de carbon solubili și insolubili, compuși azotați, acizi organici, rășini și uleiuri eterice.

Hidrații de carbon solubili, în proporție de 2—27%, în funcție de soi și de condițiile de vegetație, au o influență deosebită asupra însușirilor fumative ale tutunului. Prin arderea acestora rezultă acizi organici, aldehide, fenoli și alte substanțe care îmbunătățesc aroma și gustul tutunului. Tutunurile de culoare deschisă (tipurile oriental, semioriental și Virginia) au 8—27% hidrați de carbon solubili, cele de culoare roșie,

4—12% (Burley), iar cele de culoare brună 1—6% (mare consum), (A n i ţ i a şi c o l., 1975).

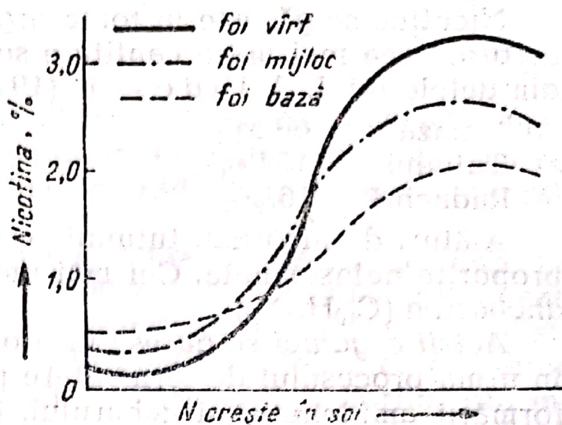


Fig. 8.2. Variaţia procentului de nicotină în foile de tutun sub influenţa azotului din sol.

Celuloza, în proporţie de 7—8%, are un rol principal în întreţinerea arderii.

Compuşii azotaţi, din frunzele de tutun sînt reprezentaţi în principal prin albumine şi alcaloizi. Substanţele albuminoide influenţează arderea şi gustul tutunului. În proporţie prea ridicată împiedică arderea şi imprimă fumului un gust iute şi o aromă neplăcută. Pentru tutunurile de calitate superioară, albuminele nu trebuie să depăşească 8% din substanţa uscată. Tutunurile noastre pentru ţigarete au un conţinut de albumine de 6—10%, iar cele pentru ţigări de foi 11—17%.

Raportul dintre conţinutul în glucide solubile şi substanţe albuminoide este un criteriu de apreciere a calităţii tutunului. Acest raport poartă denumirea de „coeficient Smuk", care cu cît este mai mare cu atît tutunul are o calitate mai bună. Tutunurile superioare au coeficientul Smuk de 1,5—3, pe cînd cele inferioare, în jur de 0,5.

Nicotina ($C_{10}H_{14}N_2$) este cel mai important compus azotat, cu influenţă deosebită asupra însuşirilor fumative ale tutunului. După cum se ştie, nicotina are o acţiune complexă asupra organismului, de intensităţi diferite, de la starea de euforie pînă la intoxicaţii puternice. Conţinutul de nicotină dintr-o ţigară ar fi suficient pentru uciderea unui om, doza letală fiind de 40 mg (N e a m ţ u G., 1974).

Conţinutul de nicotină este influenţat de factori genetici (specie, soi) ecologici şi agrofitotehnici.

Nicotiana rustica conţine 8—16% nicotină, iar *Nicotiana tabacum* 0,3—5%. În cadrul speciei *Nicotiana tabacum*, soiurile de tip oriental au doar 0,3—1% nicotină, cele de tip semioriental şi Virginia 1—2%, cele de mare consum 1,5—2,5%, iar cele pentru ţigări de foi circa 2,5—5%.

În condiţii de climă umedă şi pe solurile grele şi reci, bine aprovizionate cu azot, conţinutul în nicotină este mai mare decît în condiţii de climă secetoasă şi pe soluri slab aprovizionate cu azot.

După cercetările făcute de A n i ţ i a şi c o l. (1962), conţinutul în nicotină creşte paralel cu dozele de azot numai în condiţiile unei bune aprovizionări a solului cu apă. Dimpotrivă, în condiţii de secetă, la doze ridicate de azot, proporţia de nicotină scade. Cantitatea de nicotină din frunze variază şi după poziţia lor pe plantă. În cercetările făcute la soiul Bărăgan 226 s-a găsit că la doze mici de azot conţinutul în nicotină scade de la bază spre vîrf, în timp ce la doze mari, acesta creşte treptat în frunzele din etajele superioare (A n i ţ i a şi c o l., 1975). La doze crescînde de azot, conţinutul în nicotină creşte pînă la o anumită limită maximă, de unde la doze foarte mari scade din nou (fig. 8.2).

Nicotina se găsește în toate organele plantei, cu excepția semințelor mature; cea mai mare cantitate se află însă în frunze, așa cum rezultă din datele lui I. Vlădescu (1941).

Frunză	66,5%	Inflorescență	2,4%
Tulpină	15,0%	Semințe	0%
Rădăcină	16,2%		

Alături de nicotină, tutunul conține și alți alcaloizi secundari, într-o proporție neînsemnată. Cei mai importanți sînt *nornicotina* ($C_9H_{12}N_2$) și *anabasina* ($C_{10}H_{14}N_2$).

Acizii organici se găsesc în proporție mică în frunza verde, crescînd în urma procesului de fermentare pînă la 12—16%, ca rezultat al transformării amidonului și zahărului. Cei mai importanți sînt acizii malic, citric și oxalic, avînd un rol pozitiv asupra arderii.

Rășinile și uleiurile eterice sînt componente de o importanță deosebită asupra calității, ele imprimînd aroma tutunului. Proporția lor în frunzele uscate și nefermentate este de 2—16%, respectiv 0,1—1%.

Substanțele minerale se află în proporție de 8—25%, din care în jur de 75% sînt compuși ai calciului și potasiului. Oxidul de potasiu favorizează cel mai mult arderea, urmată de oxidul de calciu; în schimb clorurile și sulfații împiedică arderea tutunului.

Calitatea tutunului este apreciată după mai multe criterii, subiective și obiective, fumătorii luînd în considerare, în primul rînd, criteriile subiective: aroma, gustul și acțiunea narcotică.

Dintre criteriile obiective de apreciere a calității, mai importante sînt: însușirile frunzelor uscate și combustia.

Însușirile frunzelor uscate: culoare, mărime, consistență, structură, elasticitate, nervațiune etc. constituie criterii de stabilire a claselor de calitate a tutunului la predarea către întreprinderile de fermentare.

Combustia este unul dintre factorii principali ai calității tutunului. Un tutun, indiferent de tăria lui, este de bună calitate dacă arde bine, uniform, fără tăciune sau flacără. La o ardere bună, cenușa este albă și bine legată. Cercetările recente au arătat că cenușa obținută prin ardere în timpul fumatului este un amestec de substanțe minerale și organice, incomplet arse sau condensate ca produși de piroliză.

Aprecierea combustiei țigaretelor se poate face prin determinarea randamentului de ardere *(R)* pe baza formulei: (Manole și col., 1965)

$$R = 100\left(1 - \frac{g_1}{g}\right),$$

unde, R este randament de ardere (%); g — cantitatea de substanță organică a tutunului; g_1 — cantitatea de substanță organică incomplet arsă din scrum.

8.1.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Tutunul este o plantă termofilă, cu perioada de vegetație lungă, ceea ce face ca în condițiile din climatul temperat să poată fi cultivat numai prin intermediul răsadului.

În condiţii optime de germinaţie, plantele răsar la 6—8 zile după semănat, iar în primele două săptămîni, în faza de cruciuliţă, partea supraterestră creşte foarte încet, în timp ce rădăcina, în acest interval, depăşeşte lungimea de 15 cm.

O situaţie asemănătoare se petrece şi după plantarea în cîmp. La 35—40 zile de la plantare, Piescu (1938) a găsit că rădăcinile aveau lungimea de 60—72,5 cm, în timp ce înălţimea părţii aeriene era doar de 25,5—30 cm. După această perioadă, tulpina îşi intensifică creşterea pe măsură ce se apropie de înflorire, iar la deschiderea florilor din inflorescenţa centrală încetează să mai crească.

Înfloritul unei plante începe de la mijlocul inflorescenţei şi continuă spre extremităţi, avînd o durată de 25—30 de zile.

Frunzele apar în mod eşalonat, durata creşterii, pînă la maturitatea tehnologică, fiind de circa 60—100 de zile, mai scurtă la soiurile timpurii şi la frunzele bazale şi mai lungă la soiurile tîrzii, respectiv la frunzele din vîrful tulpinii. Frunzele bazale, crescute în condiţii de temperatură mai scăzută, umiditate mai mare şi luminozitate redusă îşi încetează creşterea mai repede, avînd în acelaşi timp însuşiri calitative mai slabe.

8.1.6. RELAŢIILE PLANTĂ – FACTORII DE VEGETAŢIE

Plantă caracteristică zonelor tropicale şi subtropicale, tutunul are cerinţe ridicate faţă de factorii ecologici. Cerinţele faţă de climă şi sol sînt însă diferite de la un tip de tutun la altul.

Temperatura. Faţă de căldură tutunul este foarte pretenţios, temperatura minimă de germinaţie a seminţelor fiind în jur de 12°C (10—18°C) la *Nicotiana tabacum* şi de 7—8°C la *Nicotiana rustica.* Temperatura optimă de germinaţie a seminţelor din soiurile cultivate în ţara noastră este de 30—35°C, iar maxima de 38—42°C.

Temperatura optimă de creştere a plantelor este de 27°C, avînd limitele extreme de 25°C şi 30°C.

În cercetări efectuate în fitotron, Geisler (1966) a găsit că maximum de substanţă uscată în plantă se acumulează cînd diferenţa de temperatură între zi şi noapte nu este mai mare de 5°C, iar calitatea tutunului apreciată după grosimea frunzelor a fost mai bună la temperaturile de 27°C ziua şi 22°C noaptea. Exigenţa soiurilor faţă de temperatura zilei şi nopţii este însă diferită.

La temperaturi scăzute, plantele tînjesc chiar de la pornirea lor în vegetaţie. Tinerele plante trebuie adaptate la temperaturi mai scăzute încă din răsadniţă; în aceste condiţii ele suportă temperaturi minime de —1°, —2°C, dar de scurtă durată.

Suma gradelor de temperatură pentru întreaga perioadă de vegetaţie în cîmp este de 2 500—2 900°C, respectiv de 3 200—3 600°C, dacă se mai adaugă etapa de răsadniţă.

Tutunurile cele mai aromate şi de calitate superioară se obţin, în general, în regiunile cu climă caldă.

În condiţii de climă caldă, dar secetoasă, se obţin tutunuri aromate, însă mai sărace în nicotină şi cu producţii mai mici.

Climatul cald și umed, cum este cel de la tropice, favorizează obținerea unor producții mari de tutun, foarte aromat și mai bogat în nicotină. Într-un climat umed și răcoros, bogat în precipitații, se obțin tutunuri mai grosiere, lipsite de aromă și bogate în nicotină.

Umiditatea. Din cele menționate rezultă că factorul umiditate, în corelație cu temperatura, influențează în mod deosebit producția și calitatea tutunului.

Cerințele ridicate față de umiditate sînt o consecință a posibilităților slabe ale tutunului de a lupta împotriva secetei; frunzele au cuticula epidermei foarte subțire, iar pubescența rară.

Plantele vegetează bine la umiditatea solului de 60—80% din capacitatea de cîmp.

Coeficientul de transpirație este destul de ridicat, variind între 300—500, astfel încît în lunile mai-iulie, în perioada de prindere și creștere vegetativă, sînt necesare cîte 60—70 mm precipitații, uniform repartizate. În lunile următoare, pentru maturarea foilor, recoltare și uscare sînt mai potrivite condițiile de secetă.

Umiditatea relativă a aerului are un rol important în determinarea calității tutunului. În condiții de umiditate relativă scăzută, transpirația este mai intensă, iar foile de tutun sînt mai sărace în uleiuri eterice și rășini, deci mai puțin aromate și mai casante.

Regimul eolian. Vînturile din zona de cultură a tutunului au, de asemenea, însemnătate pentru producția și calitatea tutunului, deoarece vînturile puternice provoacă ruperea plantelor și deteriorarea frunzelor, depreciindu-le calitatea.

Lumina. Un rol important îl are și luminozitatea. Pentru tutunurile destinate țigărilor de foi, frunze fine, elastice și rezistente se obțin numai în condițiile unei mai slabe intensități luminoase. Din acest considerent, uneori, în zonele de cultură a tutunului pentru țigări de foi se recurge la umbrirea parțială a plantelor cu pînze.

Cît privește reacția fotoperiodică, la tutun predomină formele de zi lungă, fiind cunoscute și forme indiferente. Durata stadiului de lumină este scurtă, de 10—15 zile.

Trebuie subliniat faptul că cerințele față de climă sînt specifice diferitelor grupe de tutunuri și că însușirile de aromă, finețe, tărie, sînt determinate în primul rînd de condițiile climatice. Deplasarea tutunurilor orientale, de exemplu, în zone cu alte condiții de vegetație decît cele specifice lor, duce la pierderea însușirilor valoroase, acestea neputînd fi menținute prin lucrări de ameliorare. În condițiile de la Cluj-Napoca, caracterele botanice ale acestor soiuri sînt mult modificate.

Cele mai bune tutunuri pentru țigări de foi se obțin numai în zone calde și umede, cum sînt cele din America Centrală. În alte condiții de cultură, calitatea lor este mai mult sau mai puțin diminuată.

Solul. Asemănător climei, solul are o puternică influență asupra producției și calității tutunului. Cele mai potrivite sînt solurile ușoare, nisipo-lutoase sau lutoase, bine aerate, calde și cu *p*H cuprins între 6,4 și 7,3.

Diferitele tipuri de tutun au cerințe diferențiate față de sol. Astfel, tutunurile orientale preferă soluri nisipo-lutoase, pietroase, superficiale, cu fertilitate scăzută și bine însorite. Tutunurile semiorientale necesită

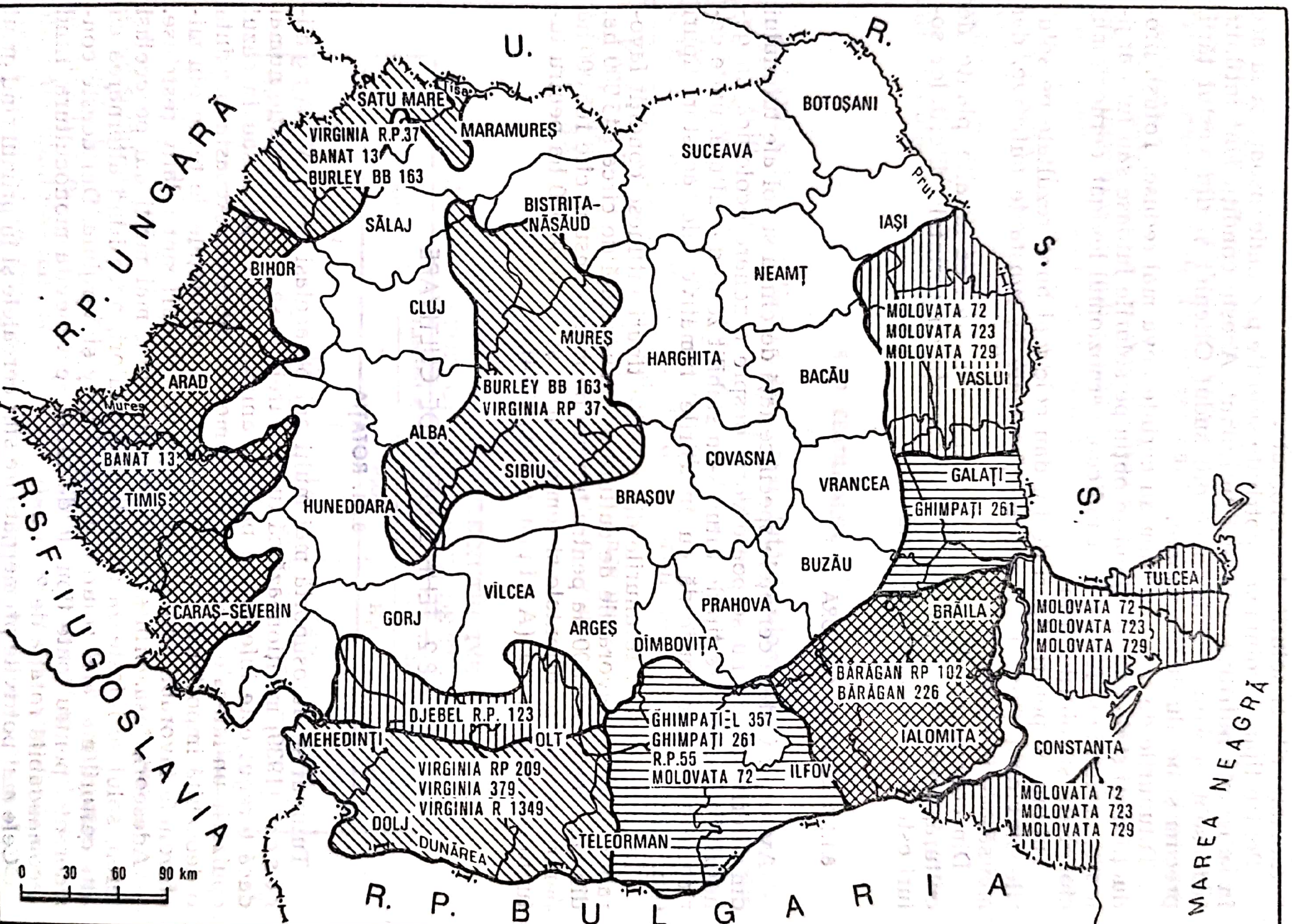


Fig. 8.3. Zonarea soiurilor de tutun în R. S. România.

soluri mijlocii, permeabile și bine însorite. Ca tipuri de sol sînt potrivite cernoziomurile și solurile brun-roșcate.

Pentru tipul Virginia sînt potrivite solurile profunde, ușoare și sărace în substanțe nutritive, mai ales în humus. Aceste condiții sînt întîlnite îndeosebi pe solurile nisipoase din sudul Olteniei și din vestul țării, precum și pe aluviunile ușoare.

Tutunurile de mare consum au cerințe ceva mai reduse. Totuși, producții mari și de calitate bună se obțin pe solurile lutoase sau luto-argiloase, profunde și fertile. Sînt indicate cernoziomul levigat, cernoziomul ciocolatiu și solurile brune.

Tutunurile pentru țigări de foi dau cele mai bune rezultate pe solurile aluvionare, profunde, umede și bogate în substanțe nutritive, dar mai sărace în humus.

Din considerentele arătate, la tutun, mai mult ca la alte plante de cultură, respectarea zonării în concordanță cu cerințele diferitelor soiuri este o necesitate stringentă.

8.1.1.7. ZONE DE CULTURĂ

Avînd în vedere cerințele specifice față de climă și sol ale tutunului din diferite tipuri, nu se poate vorbi despre o zonare ecologică, în general. Pentru fiecare tip de tutun s-au stabilit zone de cultură, unde cerințele plantelor concordă cu însușirile fumative ale acestor tipuri (fig. 8.3).

În țara noastră, tutunurile din diferite tipuri întîlnesc condiții favorabile și foarte favorabile de cultură pe o suprafață de circa 945 000 ha, din care peste 500 000 ha pentru tutunul de mare consum, cîte 165 000 ha pentru tutunurile orientale și semiorientale și circa 68 000 ha pentru tutunul de tip Virginia (A n i ț i a și col., 1974).

8.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

8.2.1. ROTAȚIA

Tutunul se autosuportă mai mulți ani pe același teren .V. A r g h i r e s c u (1939) menționează că tutunul trebuie să intre în rotație numai dacă terenul este infestat cu paraziți animali sau vegetali sau în cazul epuizării unilaterale a solului în elemente nutritive. Aceasta prezintă o deosebită importanță, avînd în vedere că suprafețele de teren din microzonele favorabile diferitelor grupe de tutunuri sînt relativ restrînse.

Adeseori, însă, prin succesiunea tutunului mai mulți ani pe același teren, solul se infestează cu boli și dăunători, necesitînd alternarea cu alte culturi, mai ales soiurile de tip Bruley și Virginia. Din aceste considerente, pentru toate tipurile de tutun se va evita monocultura, fiind recomandabilă rotația de 2—4 ani.

Cele mai potrivite premergătoare sînt cerealele și în primul rînd grîul de toamnă, urmate de prășitoare, la care s-a aplicat gunoi de grajd și

de leguminoase pentru boabe. Acestea din urmă pot fi luate în considerare numai pentru tutunul de mare consum şi Burley, avînd în vedere că rezerva mare de azot depreciază calitatea tutunurilor pentru ţigarete superioare.

Sînt contraindicate ca premergătoare plantele care favorizează infestarea terenului cu boli şi dăunători specifici tutunului, ca de exemplu, floarea-soarelui, cînepa, cartoful, tomatele şi pepenii, sau culturile de porumb erbicidate cu produse triazinice.

În general, amplasarea solelor cu tutun trebuie să se facă cît mai aproape de sursele de apă, necesară la transplantare, şi de centrul gospodăresc, pentru a uşura transportul.

Tutunul este o bună premergătoare pentru cereale şi pentru alte culturi sensibile la îmburuienare.

8.2.2. FERTILIZAREA

Tutunul este o plantă cu cerinţe mari faţă de elementele fertilizante. Aceste pretenţii sînt mari nu atît faţă de cantitatea de elemente nutritive extrase din sol, cît mai ales faţă de raportul dintre ele, în funcţie de tipul de tutun şi de zona ecologică de cultură. Calitatea frunzelor de tutun este puternic influenţată de raportul dintre principalele elemente nutritive existente în sol.

Pentru o producţie medie de 10 q/ha frunze uscate, împreună cu tulpinile, tutunul extrage din sol cantităţile de elemente nutritive arătate în tabelul 8.4.

TABELUL 8.4

NECESARUL DE ELEMENTE NUTRITIVE
PENTRU O PRODUCŢIE DE 10 q FOI DE TUTUN

Autorii	Cantitatea de elemente nutritive extrase din sol (Kg)			
	N	P_2O_5	K_2O	CaO
Gisquet şi Hitier (1961)	85,2	17,5	164,9	153,1
Hitier şi Sabourin (1965)	75,5	16,3	124,2	104,0

Tutunul consumă mari cantităţi de azot, de potasiu şi de calciu, rolul fiecărui element, ca şi al fosforului de altfel, fiind hotărîtor asupra producţiei şi calităţii frunzelor.

Azotul, în interdependenţă cu fosforul şi cu potasiul, influenţează creşterea frunzelor şi conţinutul în nicotină. Administrat în cantităţi insuficiente, plantele rămîn scunde, iar frunzele mici, de culoare verde-deschisă. La maturitate, frunzele devin verzi-gălbui şi au un conţinut mai redus de nicotină, iar după uscare sînt de culoare galbenă-deschis, preferabilă pentru tutunurile destinate ţigaretelor, nefiind dorită în cazul tutunurilor pentru ţigări de foi, la care producţiile sînt puternic afectate.

Administrat în doze prea mari, azotul are o influenţă negativă asupra calităţii frunzelor; acestea cresc prea puternic, devin mai grosiere, cu un procent ridicat de nervuri, se prelungeşte perioada de vegetaţie, se înrăutăţeşte combustia, se măreşte conţinutul în nicotină şi creşte sensibilitatea la boli.

În cercetările lor, G i s q u e şi H i t i e r (1961) au găsit că procentul de nicotină creşte paralel cu mărirea dozelor de îngrăşăminte cu azot (tab. 8.5).

TABELUL 8.5

INFLUENŢA ÎNGRĂŞĂMINTELOR CU AZOT ASUPRA CONŢINUTULUI DE NICOTINĂ ÎN FRUNZELE DE TUTUN

Varianta	Conţinutul în nicotină (%)
Neîngrăşat	1,45
30 t gunoi/ha	1,50
30 t gunoi/ha + 300 kg/ha azotat de amoniu	2,81
30 t gunoi/ha + 600 kg/ha azotat de amoniu	2,91
30 t gunoi/ha + 900 kg/ha azotat de amoniu	3,52

A n i ţ i a şi I l l e (1959) constată că procentul de nicotină creşte sub influenţa dozelor mărite de azot numai în condiţii de umiditate suficientă. În schimb, procentul de substanţe albuminoide creşte în condiţii de umiditate mai redusă.

În experienţe în vase de vegetaţie, O t r i g a n i e v găseşte că producţia de frunze creşte pe măsură ce se măresc dozele de N, iar procentul de nicotină şi de glucide, pînă la doza de 1 g la vas, suferă modificări relativ mici. Începînd cu doza de 2 g/vas, conţinutul în nicotină creşte brusc şi în acelaşi mod scade conţinutul în glucide (tab. 8.6).

TABELUL 8.6

INFLUENŢA AZOTULUI ASUPRA MASEI ŞI COMPOZIŢIEI CHIMICE A FRUNZELOR DE TUTUN

Doza de N la vas (g)	Masa frunzelor uscate/vas (g)	Nicotină (%)	Glucide (%)
Fără azot	2,9	0,31	24,7
0,10	9,9	0,55	22,1
0,25	19,5	0,63	24,1
0,50	12,0	0,63	25,8
1,00	17,4	0,77	24,1
2,00	27,1	2,60	8,6
3,00	30,2	2,48	5,5
5,00	31,7	2,34	5,0

Studiind influența apei amoniacale, în comparație cu azotatul de amoniu, K u l a k și R i a s t o v (1965) obțin sporuri de producție practic egale, dar folosirea apei amoniacale a avut un randament economic superior, fiind mai ieftină. Calitatea tutunului a fost egală la cele două forme de îngrășăminte.

Din considerentele arătate, îngrășămintele cu azot trebuie să se aplice cu multă precauție, diferențiat, în funcție de tipul de tutun.

Fosforul are o acțiune favorabilă asupra producției și calității tutunului, efectul său evidențiindu-se chiar de la pornirea în vegetație în răsadniță. El stimulează înrădăcinarea și contracarează efectele negative ale azotului în exces.

În lipsa fosforului, plantele cresc încet, frunzele rămîn mici, scurte și înguste, cu pete albe, negre, brune sau roșii. Frunzele de la poală se îngălbenesc prematur și se necrozează, începînd de la baza nervurii principale, iar arderea tutunului este slabă.

Excesul de fosfor grăbește maturizarea, ceea ce influențează negativ asupra gustului, elasticității și fineții foilor. Conținutul frunzelor în fosfor trebuie să fie cuprins între 0,5% și 0,7%; sub 0,3% calitatea tutunului este slabă.

Administrat în cantități mici, dar într-un echilibru favorabil cu azotul și potasiul, fosforul contribuie la sporirea producției și îmbunătățirea calității foilor (elasticitate, culoare, combustie).

Influența favorabilă a fosforului se resimte mai mult asupra tutunurilor de țigarete superioare și în primul rînd la cele de tipul Virginia.

Potasiul este consumat în cantități foarte mari și are un rol hotărîtor asupra combustiei tutunului. Pentru ca să ardă bine, un tutun trebuie să conțină în frunze circa 5% potasiu și 7% pentru a arde foarte bine (V e l i c a n, 1967).

Potasiul stimulează procesul de fotosinteză, respectiv de acumulare a glucidelor, și contribuie la mărirea rezistenței la viroze și bacterioze. Carența de potasiu se manifestă prin zbîrcirea frunzelor, apariția de pete mici de culoare roșie, ca urmare a necrozării țesuturilor, iar marginile se îndoaie în jos; textura, elasticitatea, aroma și combustia sînt depreciate. Este foarte important ca îngrășămintele potasice să nu conțină clor, deoarece acest element împiedică arderea.

Sarea potasică poate fi însă administrată sub arătură de toamnă și pe soluri mai bogate în calciu, unde absorbția clorului de către plante este simțitor diminuată.

Infleunța îngrășămintelor chimice, simple sau complexe, asupra producției și calității tutunului de diferite tipuri este evidențiată în rezultatele experimentale de la mai multe centre de cultură din țară. La soiurile orientale toate formele și combinațiile de îngrășăminte au dat sporuri de producție semnificative, cele mai bune rezultate privind producția realizîndu-se la variantele fertilizate cu îngrășăminte complexe de tipul 13—26—13 sau 23—23—0 (tab. 8.7).

Deși toate formele au fost eficiente privind producția, calitatea foliară a fost mai mult sau mai puțin înrăutățită.

Pe solul fertil de la Decea din lunca Mureșului, atît îngrășămintele complexe cît și cele simple, în doze mici și moderate, au dat sporuri

TABELUL 8.7

INFLUENȚA ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI CALITĂȚII TUTUNULUI MOLOVATA 72 LA CÎMPUL SULUK (Tulcea) (A n i ț a și colab., 1974)

Forma de îngrășămînt	Tipul	Doza (kg/ha)	Producția q/ha	Producția %	Diferența (q/ha)	Tutun cl. I+II (%)
Neîngrășat	—	—	10,45	100	—	33,10
Complex	16-48-0	100	12,54	119	2,09	29,90
Complex	13-26-13	100	12,85	122	2,40	20,96
Complex	23-23-0	100	13,44	127	2,99	22,54
Simplu uree + superfosfat		100+350	12,28	116	1,83	20,24

însemnate de producție, îmbunătățind totodată și calitatea foilor de tutun Virginia RP-54.

La soiul Burley 163 îngrășămintele fosfatice, aplicate unilateral, au diminuat producția, în timp ce în combinație cu cele cu azot, pe lîngă stimularea producției, au contribuit la îmbunătățirea acesteia.

Din datele prezentate rezultă că îngrășămintele chimice, simple sau complexe, sînt eficiente la toate soiurile de tutun și pe toate tipurile de sol.

Îngrășămintele complexe se recomandă a fi folosite astfel :

Tipul de îngrășămînt	*Tipul de tutun*
16—48—0	Oriental, Virginia ;
13—26—13	Semioriental ;
23—23—0	Burley și de mare consum

Chiar la același tip de tutun, cele trei tipuri de îngrășăminte complexe se vor folosi în următoarele raporturi (A n i ț i a și colab., 1974) :

Tipul de tutun	*N*	*P*	*K*
Oriental	1	2—3	1—2
Semioriental	1	1,5—2	1—1,5
Virginia și Burley	1	1,5—2	1—1,5
Mare consum	1	1	1
Țigări de foi	2	1	1—2

Acest raport se stabilește în funcție de rezerva solului în cele trei elemente nutritive, sub formă asimilabilă.

Orientativ, dozele de îngrășăminte chimice la tutun sînt expuse în tab. 8.8.

Un foarte valoros îngrășămînt pentru tutun este cenușa, care se administrează în doze de 500—600 kg/ha, sub arătura de vară sau de toamnă.

Tutunul valorifică bine gunoiul de grajd. La tutunul Burley dau foarte bune rezultate doze mari, de 20—40 t/ha. Pentru soiurile de mare

TABELUL 8.8

DOZELE DE ÎNGRĂŞĂMINTE CHIMICE LA TUTUN (kg/ha s.a.)

(Tehnologii pentru cultura plantelor de cîmp, 1976)

Soiul	Tipul	N	P_2O_5	K_2O
Djebel	Oriental	20—30	20—80	20—30
Molovata	Oriental	20—40	25—80	20—40
Ghimpaţi	Semioriental	20—45	30—90	20—45
Virginia neirigat	Virginia	25—50	50—100	25—50
Virginia irigat	Virginia	40—100	10—200	40—100
Bărăgan neirigat	Mare consum	40—70	50—80	40—70
Bărăgan irigat	Mare consum	60—80	60—80	60—80
Banat	Mare consum	40—70	50—80	40—70
Burley	Burley	50—90	70—110	50—90

consum şi pentru ţigări de foi se administrează 10—20 t/ha, iar pentru ţigarete superioare 5—10 t/ha, cu excepţia soiurilor de tip oriental, la care nu se aplică.

Pe solurile nisipoase din sudul Olteniei şi din partea de vest a ţării, la soiurile Virginia se recomandă aplicarea gunoiului la planta premergătoare, sub arătura de vară, împreună cu 300—400 kg/ha superfosfat.

La plantarea tutunului se mai adaugă 100—150 kg/ha azotat de amoniu. Pe celelalte tipuri de sol gunoiul se aplică direct şi este bine să fie completat cu îngrăşăminte fosfatice şi potasice, pentru diminuarea efectului negativ al azotului.

Pe loturile semincere, îngrăşămintele cu fosfor şi cu potasiu se aplică în doze obişnuite, iar cele cu azot este necesar a fi micşorate la 50—75% din doza utilizată pentru culturile industriale.

Gunoiul şi îngrăşămintele cu fosfor şi potasiu se aplică sub arătură de vară sau de toamnă, iar îngrăşămintele cu azot, odată cu pregătirea terenului, înainte de plantare. În zonele secetoase, îngrăşămintele cu azot se pot administra şi fracţionat, toamna şi primăvara.

Pe solurile acide este indicată aplicarea amendamentelor cu calciu, dar cu 2—3 ani înainte. Calciul în exces este dăunător calităţii tutunului.

În experinţe cu microelemente, rezultatele obţinute pînă în prezent reliefează faptul că pe unele tipuri de sol se face simţită necesitatea administrării îngrăşămintelor cu Mg, Fe, Mn, şi B.

În R. P. Bulgaria, H r i s t o z o v (1965) a obţinut rezultate bune prin fertilizarea extraradiculară a tutunului. Autorul recomandă 2—3 stropiri cu NPK, îndeosebi în anii secetoşi, cînd fertilizarea radiculară este mai puţin eficace.

8.2.3. LUCRĂRILE SOLULUI

Pregătirea terenului se face diferenţiat, în funcţie de planta premergătoare, de tipul de sol, de grosimea stratului arabil, precum şi de tipul de tutun.

După culturi care se recoltează timpuriu, pe solurile brun roşcate sau brune de pădure şi pe cernoziomuri, se execută o arătură de vară, la adîncimea de 20—25 cm, care se nivelează şi se menţine curată de buruieni.

Pe solurile superficiale din zonele colinare, unde se cultivă tutunul oriental, arătura se execută la 15—20 cm, în agregat cu grapa, iar pe terenurile nisipoase din sudul Olteniei şi nord-vestul Transilvaniei, unde se cultivă tutunul Virginia, se recomandă ca arătura să se efectueze primăvara, la adîncimea de 15—20 cm. În cazul cînd se administrează gunoi de grajd este preferabil ca arătura să se execute toamna, la adîncimea de 25—35 cm.

După premergătoare tîrzii se face arătură de toamnă, adîncă de 15—25 cm, în funcţie de grosimea stratului arabil al solului.

Primăvara, pînă la plantarea tutunului, terenul se lucrează cu unelte de suprafaţă, pentru combaterea buruienilor şi menţinerea apei în sol. Sînt necesare 2—3 lucrări cu combinatorul sau cu grapa cu discuri, în agregat cu grapa cu colţi reglabili, la adîncimea de 10—12 cm. Pentru o bună prindere a răsadului, terenul trebuie să fie bine nivelat şi lipsit de bulgări.

8.2.4. PRODUCEREA RĂSADULUI

În tehnologia de cultivare a tutunului se disting două etape : etapa producerii răsadului şi etapa cultivării în cîmp. Necesitatea cultivării tutunului prin intermediul răsadului rezidă în cerinţele ridicate ale plantelor faţă de temperatură, în perioada lungă de vegetaţie şi îndeosebi datorită seminţelor mici, respectiv ritmului lent de creştere a plantelor în primele 2—3 săptămîni după răsărire.

Un factor hotărîtor în realizarea unor producţii mari de tutun şi de bună calitate îl constituie obţinerea unui răsad timpuriu, viguros şi sănătos.

Amplasarea răsadniţelor. Terenul pe care se amplasează răsadniţele trebuie să fie plan sau uşor înclinat spre sud sau sud-vest, în apropierea unor surse de apă şi ferit de vînturi, iar solul permeabil, cu adîncimea apei freatice peste 1,5—2 m.

În zonele cu vînturi puternice răsadniţele se împrejmuiesc cu parapeţi înalţi de 2,5—3 m, confecţionaţi din stuf sau din coceni de porumb.

Suprafaţa răsadniţelor se calculează în funcţie de numărul plantelor la m² (circa 2 500, din care 2 000 bune pentru plantat), de desimea de plantare în cîmp, variabilă de la un soi la altul, şi de tipul de răsadniţă (tab. 8.9).

Pregătirea răsadniţelor. Răsadul de tutun se poate obţine în răsadniţe calde sau semicalde, amenajate după procedeele utilizate în legumicultură.

O lucrare foarte importantă este *dezinfectarea amestecului din răsadniţă* sau a mraniţei, în cazul răsadniţelor semicalde, înainte de aşezarea în tocuri, folosind unul din preparatele : soluţie de formalină în

TABELUL 8.9

SUPRAFAȚA DE RĂSADNIȚĂ NECESARĂ PENTRU UN HECTAR DE TUTUN

Soiul	Tipul de răsadnițe/m²	
	Calde	Semicalde
Djebel	90—100	100—120
Molovata	80—90	90—100
Ghimpați	60—65	65—70
Virginia, Bărăgan	40—55	45—50
Banat, Burley	35—40	40—45

concentrație de 5%, 30—40 l/m³; emulsie de Vapam în concentrație de 2%, 30—40 l/m²; Basamid 95%, 350 g/m².

Dezinfecția se face în toamnă sau primăvară, cu 10—15 zile înainte de semănat, în cazul primelor două substanțe, respectiv cu 30 de zile înainte de semănat în cazul Basamidului, care are o remanență fitotoxică de 2—4 săptămîni. Tratamentul cu Vapam și Basamid prezintă avantajul că are și un efect erbicid asupra semințelor de buruieni.

Sămînța și semănatul. Sămînța este asigurată de către Centrala tutunului, care an de an produce, prin cîmpurile sale experimentale, cantitatea necesară din soiurile pe care le prelucrează. Se expediază la producători numai semințe tratate cu Criptodin, 1 g la 100 g sămînță.

În scopul reducerii perioadei de producere a răsadului se recomandă încolțirea prealabilă a semințelor, operație prin care se obține răsad mai devreme cu 5—10 zile și se realizează o economie de forță de muncă de 20—25% (Gheorghiev, 1967). Pentru încolțire, semințele se țin în apă călduță timp de 10—12 ore, într-un săculeț de pînză, apoi se introduc într-o încăpere la temperatura de 20—25°C, timp de 4—5 zile; între timp semințele se stropesc periodic cu apa călduță.

Perioada de semănat este diferită, în funcție de zonă și de tipul de răsadniță (tab. 8.10).

TABELUL 8.10

PERIOADA DE SEMĂNAT A TUTUNULUI ÎN RĂSADNIȚĂ

Zona	Perioada de semănat	
	Răsadnițe calde	Răsadnițe semicalde
Sudul țării	25.II — 10.III	10.III — 20.III
Nordul țării și zone mai reci	1.III — 10.III	10.III — 20.III

Cantitatea de sămînță este de 0,4—0,6 g/m² în răsadnițele calde și de 0,5—0,7 g/m² în răsadnițele reci, în funcție de valoarea seminței utile.

În răsadnițele calde, semănatul se face cînd temperatura din stratul de gunoi a scăzut la 30—35°C. Sămînța se amestecă în prealabil cu cenușă de lemn sau cu nisip și se seamănă uniform, de două ori pe ace-

eași suprafață, jumătate și jumătate. După însămînțare se presară un strat de mraniță fină, gros de 3—4 mm, apoi se tasează ușor cu o scîndură, se udă și se acoperă cu geamuri.

Îngrijirea răsadului. Plantele de tutun răsar după 8—10 zile, dacă se folosește sămînța neîncolțită și după 4—5 zile, în cazul cînd sămînța a fost preîncolțită. Îngrijirea răsadului constă în aerisire, udat, plivit de buruieni, terotat, fertilizare suplimentară, combaterea bolilor și dăunătorilor și călirea înainte de plantare.

Aerisirea este necesară pentru eliminarea gazelor nocive, rezultate în timpul fermentației gunoiului și pentru asigurarea oxigenului necesar plantelor. Printr-o aerisire bună se previne și atacul cu boli. Această operație se face prin ridicarea geamurilor, imediat după răsărirea plantelor. Începînd din faza de urechiușe, răsadnițele se țin complet descoperite tot timpul zilei ; se acoperă numai în caz de ploaie și pe timpul nopții.

Udatul se face cu apă la temperatura apropiată de aceea din răsadniță, folosind stropitori care pulverizează cît mai fin. Se udă ori de cîte ori este nevoie, evitîndu-se însă excesul de umiditate. De regulă, în perioada de răsărire pînă în faza de cruciuliță se udă de 2—3 ori pe zi. În continuare se udă o dată pe zi sau la 2—3 zile.

Pe măsură ce se apropie perioada de plantare, umiditatea se reduce în mod treptat, pentru adaptarea plantelor la condițiile mai vitrege din cîmp.

Plivitul se face cu grijă, pentru a nu deranja tinerele plante de tutun iar după fiecare lucrare se presară mraniță, în scopul acoperirii golurilor create prin smulgerea buruienilor, apoi se udă. Dacă dezinfectarea amestecului din răsadniță s-a făcut cu Vapam și cu Basamid, plivitul nu mai apare necesar. Rezultate bune se obțin prin folosirea unuia din erbicidele, Dymid și Enide 50 WP, în doze de 0,5 g/m^2, respectiv în 0,3—0,4 la emulsie la 1 m^2, după însămînțare, sau cu Devrinol 50, în cantitate de 0,5 g/m^2, aplicat cu șapte zile înainte de semănat.

Terotajul constă în adăugarea de mraniță printre rîndurile de plante din momentul cînd acestea au ajuns în faza de cruciuliță. Lucrarea se repetă la 4—5 zile, pînă în faza de urechiușe, iar după aceea la 6—8 zile, pînă cînd frunzele acoperă intervalul dintre rînduri. De fiecare dată, după aplicarea mraniței se udă printre rînduri, pentru spălarea frunzelor și îndesarea mraniței. Se folosește numai mraniță dezinfectată în prealabil cu unul din produsele menționate.

Lucrarea se face cu scopul de a stimula formarea de rădăcini adventive și obținerea unui răsad mai viguros, fiind în esență o fertilizare.

Fertilizarea suplimentară. Pentru obținerea unui răsad viguros și sănătos este eficientă hrănirea suplimentară cu îngrășăminte chimice sau cu gunoi de păsări.

Îngrășămintele chimice se aplică sub formă de soluții diluate, de azotat de amoniu, superfosfat și sulfat de potasiu, fiind necesar a se administra simultan toate trei (tab. 8.11).

După stropire, plantele se pulverizează cu apă curată, 2—3 l/m^2.

Prin fertilizarea răsadului se scurtează perioada de producere a acestuia, obținîndu-se plante bine dezvoltate.

TABELUL 8.11

FERTILIZAREA SUPLIMENTARĂ A TUTUNULUI ÎN RĂSADNIȚĂ

Stropirea	Faza de vegetație	Cantitatea de apă (l/m²)	Cantitatea de îngrășăminte g/m²				
			Azotat de amoniu (32% N)	Superfosfat (16% P_2O_5)	Sulfat de K (40% K_2O)	Total	Concentrația (%)
Prima	De urechiușe	2	3	8	4	15	0,75
A doua	La 6—8 zile după prima	2	5	12	8	25	1,25
A treia	Cu 7 zile înainte de plantare	2	5	12	8	25	1,25

Cînd plantele au 5—6 frunze se recomandă aplicarea de îngrășăminte cu bor (1,0—1,5‰ borax) și cu magneziu (sulfat de Mg 1,0—1,2‰).

Combaterea bolilor. Pentru prevenirea atacului de boli în perioada de răsad se fac tratamente obligatorii cu Zineb sau cu alte preparate.

Tratamentul cu Zineb este eficace împotriva manei *(Peronospora tabacina)* și focului sălbatic *(Pseudommas tabaci)*, prin stropiri imediat după răsărire, la interval de 3—4 zile, în următoarele concentrații: 0,15—0,2% pînă în faza de cruciuliță, fiind necesari 20 litri soluție la 100 m²; 0,3—0,4% din faza de cruciuliță pînă în momentul transplantării, folosind 25—35 litri la 100 m².

După tratament nu se mai udă cu apă cel puțin 24 ore.

Rizoctonia solani, Pytium și *Thielaviopsis basicola*, în cazul cînd nu s-a făcut tratamentul preventiv, cu Basamid sau cu Vapam, sau dacă efectul este slab, sînt combătute prin 1—2 tratamente pe vegetație, fie cu Benlate 50% (3 g/m²), fie cu Bavistin (3,5 g/m²) sau cu Topsin M-70 (8 g/m²).

Călirea răsadului. Cu 6—7 zile înainte de plantare, plantele rămîn descoperite atît ziua cît și noaptea. Udatul se face cu apă puțină, iar acoperirea numai în caz de ploaie.

Pentru plantare, răsadul trebuie să aibă înălțimea de 8—12 cm, respectiv 4—6 frunze. Plantele prea tinere sau cele îmbătrînite se prind mai greu, fapt ce se resimte asupra dezvoltării lor ulterioare. În cazul plantării cu mașina, răsadul va avea înălțimea de 16—18 cm, de la colet la vîrful frunzelor.

8.2.5. PLANTAREA

Plantarea se efectuează în momentul cînd pericolul înghețurilor a trecut; atît grăbirea cît și întîrzierea acestei lucrări are urmări negative asupra producției și calității tutunului.

Pe baza rezultatelor experimentale și a producției se recomandă următoarele perioade optime de plantare: sfîrșitul lunii aprilie și începutul lunii mai, pentru soiurile: Djebel, Ghimpați, Molovata, Banat, Bărăgan; în jur de 5 mai pentru Burley; în jur de 10 mai la Virginia.

Pentru toate soiurile și în toate zonele producțiile cele mai mari se obțin la plantări între 1 și 10 mai: întîrzierea plantării poate să ajungă

pînă la maximum 20 mai, după care producţiile sînt mult diminuate, cantitativ şi calitativ (tab. 8.12).

TABELUL 8.12

RITMUL ŞI TERMENELE DE PLANTARE A TUTUNULUI

Perioada	% de plantare din suprafaţa totală	Termen de plantare	
		în sud şi în zone semicalde	în nord şi în zone reci
I	20	15.IV – 30.IV	25.IV – 5.V
II	70	1–15.V	6.V – 16.V
III	10	16–20.V	16.V – 20.V

Operaţia de plantare se face în orele de dimineaţă sau spre seară, cînd temperatura şi umiditatea aerului sînt mai favorabile. Cele mai bune rezultate se obţin în zilele noroase şi ploioase.

Distanţa de plantare constituie un factor important al producţiei şi calităţii tutunului. Creşterea densităţii are ca urmare micşorarea producţiei individuale a plantelor. Dar pînă la o anumită limită, caracteristică fiecărui soi, scăderea producţiei individuale nu diminuează recolta la hectar, ci, dimpotrivă, contribuie la creşterea acesteia.

Prin micşorarea densităţii, producţia individuală creşte, dar randamentul la unitatea de suprafaţă scade (tab. 8.13).

TABELUL 8.13

INFLUENŢA DENSITĂŢII DE PLANTARE ASUPRA PRODUCŢIEI DE TUTUN LA SOIUL BURLEY

Spaţiul de nutriţie (cm²)	Densitatea pl. /ha		Producţia unei plante		
	Numărul	%	%	%	Producţia relativă la ha (%)
1 250	80 000	100	33,0	100	100
2 400	41 666	52	47,1	142,7	86,8
3 500	28 571	36	68,8	190,3	86,0

Densitatea la plantare este strîns legată de vigurozitatea soiurilor şi de fertilitatea terenului. Pentru tutunurile orientale, cu plante mai mici şi sagoma cilindrică, se vor asigura densităţile cele mai mari, în timp ce soiurile de tip Virginia, cele de mare consum sau de ţigări foi se pretează mai bine la densităţi mici. Distanţele de plantare la diferite soiuri sînt următoarele : (tab. 8.14).

La soiurile Djebel, Molovata şi Ghimpaţi plantarea se poate face şi în rînduri duble, în care caz se recomandă distanţele din tab. 8.15.

Distanţele recomandate sînt orientative, fiecare unitate trebuind să-şi stabilească desimile cele mai potrivite. Acestea pot fi majorate sau micşorate cu 10%, în funcţie de condiţiile concrete (fertilitatea solului, climă, condiţii de mecanizare etc.). Pe suprafeţe mari, terenul se parcelează în parcele late de 40—50 m, lungi de 400—500 m. Între parcele se lasă drumuri de acces de 1,5—2 m lăţime.

TABELUL 8.14

DISTANȚA DE PLANTARE ȘI DENSITATEA PLANTELOR LA HECTAR ÎN FUNCȚIE DE SOI (Anița și col., 1974)

Soiul	Distanța de plantare (cm)		Numărul de plante ha (mii)
	între rînduri	pe rînd	
Djebel	35–40	12–15	200–240
Molovata	35–40	15–18	160–200
Ghimpați	45–50	25–30	80–100
Virginia (neirigat)	55–60	35–40	46–52
Virginia (irigat)	60–65	35–40	42–46
Banat, Bărăgan, Burley	60–70	40–50	36–41

TABELUL 8.15

DISTANȚA ȘI DENSITATEA DE PLANTARE ÎN RÎNDURI DUBLE LA SOIURILE ORIENTALE ȘI SEMIORIENTALE

Soiul	Distanțele		Numărul de plante la ha (mii)
	în rînduri	pe rînd	
Djebel	40/20	12	250–280
Molovata	50/25	12	160–200
Ghimpați	60/30	25	80–90

Tehnica plantării în cîmp este asemănătoare aceleia practicată în legumicultură.

În preajma plantării, terenul se discuiește și se nivelează cît mai bine, apoi se marchează mecanic sau manual la distanțele stabilite. Pentru marcarea manuală se folosesc sfori sau sîrme marcate la distanțele de plantare.

Orientarea rîndurilor se face pe direcția nord-sud, iar pe pante după curbele de nivel.

Plantarea se poate executa manual sau folosind mașina de plantat răsaduri.

La plantarea manuală sînt cunoscute două sisteme: grădinăresc și dobrogean.

Sistemul grădinăresc este practicat în zonele umede și în general cînd solul are umiditate suficientă, pe terenurile nisipoase sau atunci cînd cultura se irigă. În locurile marcate se fac orificii cu ajutorul plantatorului, la o adîncime care să asigure introducerea răsadului pînă la ultimele frunze, fără ca rădăcinile să se îndoaie.

În fiecare orificiu se introduce un singur fir de răsad, astfel încît să rămînă afară numai frunzele superioare, apoi se toarnă circa 1/4 l apă. Fixarea răsadului se face cu ajutorul plantatorului, iar în jurul plantei se adună țărînă uscată, pentru a se împiedica formarea scoarței și evaporarea apei.

Sistemul dobrogean se practică în zonele secetoase, pe terenuri uscate, pe soluri grele, mai slab pregătite sau cînd plantarea se face spre sfîrșitul perioadei, prinderea fiind mai puțin sigură.

După acest sistem, se face mai întîi un orificiu în sol cu chitonogul, se pune apă pînă la umplere, iar după zvîntare se reface orificiul cu plantatorul şi se introduce firul de răsad. În continuare, operaţiunile sînt asemănătoare sistemului grădinăresc.

Pentru plantarea manuală a unui ha de tutun sînt necesari 13—17 muncitori, în funcţie de sistemul utilizat (13 în sistemul grădinăresc, 15 în sistem dobrogean cu o singură udare şi 17 cu două udări).

Pentru plantarea mecanizată se foloseşte maşina M.P.R.-5, care funcţionează în agregat cu tractorul legumicol prevăzut cu reductor de viteză. Această maşină poate fi reglată să planteze la 50—80 cm între rînduri şi la 20—80 cm pe rînd. Productivitatea muncii este de circa 45 000 plante pe zi.

8.2.6. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

Principalele lucrări de întreţinere în timpul vegetaţiei sînt: completarea golurilor, combaterea buruienilor prin praşile sau prin erbicidare, politul, cîrnitul, copilitul şi combaterea bolilor şi dăunătorilor.

Completarea golurilor. Se efectuează la 3—4 zile după plantare, pentru ca noile plante răsărite să ajungă în vegetaţie pe cele plantate iniţial.

Prăşitul. Prima praşilă se execută la 7—8 zile după plantare, cînd plantele s-au prins, chiar dacă terenul nu este îmburuienat. Această lucrare are ca scop principal afînarea solului bătătorit în urma plantării. Dacă plantarea s-a făcut pe timp ploios, prima praşilă se execută mai devreme, respectiv la 4—5 zile, pentru prevenirea formării crustei. Se mai execută 2—3 praşile la intervale de 10—15 zile.

La soiurile care se plantează la distanţe mici (oriental) prăşitul se face manual, iar la celelalte mecanic, însoţit de praşile manuale pe rînd.

Adîncimea primei praşile este de 6—8 cm, a doua de 8—10 cm, iar următoarele de 10—12 cm. Pe timp secetos, praşilele se execută superficial.

Pentru culturile erbicidate, se aplică 1—2 praşile mecanice şi una manuală.

Erbicidarea. Dintre erbicidele experimentate la cultura tutunului au dat rezultate bune Balanul, Patoranul şi Treflanul, administrate şi încorporate în sol la 10 cm adîncime, cu 7—10 zile înainte de plantarea tutunului (tab. 8.16).

Politul. Este lucrarea prin care se înlătură frunzele bazale, după ce plantele au terminat de crescut, respectiv cînd s-au format frunzele de mijloc şi de vîrf. Frunzele abazale se dezvoltă în condiţii de lumină şi aeraţie necorespunzătoare, iar în timpul lucrărilor de întreţinere sînt adeseori rupte şi stropite cu pămînt din cauza picăturilor de ploaie. Aceste frunze sînt inferioare din punct de vedere calitativ, constituind totodată mediu favorabil de infecţie pentru agenţii patogeni.

Numărul frunzelor înlăturate este de 2—3, la tutunurile cu frunză mare şi de 3—5 la cele orientale, pînă la înălţimea de circa 20 cm. În anii secetoşi se elimină numărul maxim de frunze, iar în anii ploioşi numărul minim.

TABELUL 8.16

ERBICIDAREA TUTUNULUI

Erbicidul	Doza necesară/ha produs comercial			Observații
	Sol ușor	Sol mijlociu	Sol greu	
Balan	4—5 l	5—6 l	6—7 l	Sînt combătute buruienile monocotiledonate anuale
Treflan	—	3—3,5 l	3,5—4,1	Sînt combătute buruienile monocotiledonate anuale
Patoran	—	3—4 kg	4—5 kg	Sînt combătute buruienile dicotiledonate
Balan + Patoran	—	3 l + 3 kg	4 l + 3 kg	Sînt combătute atît buruienile monocotiledonate cît și cele dicotiledonate

Lucrarea se execută imediat după prașila a treia; frunzele rupte se îndepărtează din plantație, ele constituind un mediu de infecție pentru plante.

Cîrnitul constă în înlăturarea inflorescențelor cu un număr mai mare sau mai mic de frunze, în scopul creșterii producției și îmbunătățirii frunzelor.

Analizele chimice la soiul Molovata arată că în urma cîrnitului crește conținutul în hidrați de carbon și scade conținutul de albumine, îmbunătățind coeficientul Smuk.

După unele cercetări, prin cîrnit crește conținutul de nicotină în frunze, de la 1,2% la 1,8%, iar după altele, la plantațiile dese, creșterea conținutului în nicotină este neînsemnată (A r g h i r e s c u, 1939).

Cîrnitul, așa cum rezultă din numeroasele experiențe, este eficient la toate tipurile de tutun, aducînd sporuri de producție de 10—20%. Tehnica și momentul cîrnitului sînt diferențiate, în funcție de soi și de condițiile pedoclimatice.

Cîrnitul se poate face timpuriu, mijlociu sau tîrziu, înalt sau adînc.

Tutunurile orientale se cîrnesc, de regulă, înalt și tîrziu, cînd infloritul se apropie de sfîrșit. În felul acesta se păstrează și foile de la vîrf. În anii umezi și pe terenuri prea fertile, soiurile din această grupă nu se cîrnesc.

Tutunurile semiorientale se cîrnesc la începutul înfloritului și înalt; pe solurile fertile nu se cîrnesc.

Tutunurile de mare consum, Virginia și Bulrey se cîrnesc timpuriu, adînc pe terenurile mai puțin fertile și în condiții de secetă și înalt pe terenurile mijlocii, fertile și în condiții de umiditate suficientă. În anii ploioși și pe soluri fertile soiurile de tip Virginia nu se cîrnesc.

Tutunurile pentru țigări de foi se cîrnesc tîrziu și adînc, pentru obținerea de frunze mari și elastice.

Copilitul. Este o lucrare necesară la toate culturile de tutun unde s-a aplicat cîrnitul, deoarece în urma cîrnitului, la subsuoara frunzelor se dezvoltă copili, mai mult sau mai puțin viguroși, în funcție de soi, sol și metoda de cîrnit. Acești copili produc frunze mici și de calitate slabă și trebuie înlăturați.



Fig. 8.4. Lan de tutun recepat.

Lucrarea se efectuează cînd lăstarii au înălţimea de 6—10 cm şi se repetă de 2—3 ori ; este bine să se facă dimineaţa sau sub seară, cînd plantele sînt turgescente.

Uneori menţinerea copililor este necesară, ca de exemplu pentru regenerarea unei culturi bătute de grindină. În acest caz, tulpina principală se retează de la internodul al doilea, iar din porţiunea rămasă pornesc copili, lăsîndu-se unul singur care se dezvoltă şi asigură o producţie oarecare, de calitate mai slabă.

Se menţin copili şi atunci cînd dorim să corectăm un cîrnit defectuos (prea timpuriu sau prea jos), prin care producţia este afectată, calitativ şi cantitativ. De exemplu, printr-un cîrnit prea timpuriu sau prea adînc pe soluri fertile, frunzele rămase se dezvoltă prea puternic, dînd un produs de calitate slabă. Copilii păstraţi consumă surplusul de hrană, în favoarea calităţii producţiei.

Recepatul tutunului. În anii cu condiţii favorabile de vegetaţie, la plantatul timpuriu se pot obţine două recolte, folosind recepatul tulpinilor după recoltare. Recepatul constă în îndepărtarea tulpinii la 5—10 cm deasupra solului, printr-o tăietură oblică (fig. 8.4)

Combaterea manei se face cu Zineb 75% în concentraţie de 0,4% folosind 600—1 200 litri soluţie la hectar. Se efectuează 7—8 tratamente în lunile iunie şi iulie.

8.2.7. RECOLTAREA

Frunzele de tutun se recoltează la maturitatea tehnologică (industrială), cînd acestea asigură un produs cu cele mai bune însuşiri fumative.

La maturitatea tehnologică, frunzele au culoarea deschisă și pierd luciul, iar pe margini și spre vîrf apar pete gălbui; uneori pe suprafața lor apar pustule, perii cad, marginile se resfrîng în jos, țesuturile se înăspresc, iar frunzele se rup ușor și devin lipicioase. În acest moment conținutul în amidon și substanțe minerale al frunzelor este ridicat, iar cloroplastele încep să se degradeze.

Maturizarea frunzelor pe aceeași plantă este eșalonată, începînd de la bază spre vîrf, astfel încît recoltarea se face în mai multe reprize (6—7), culegîndu-se o dată 3—4 frunze, la un interval de 7—10 zile. Durata recoltării întregului lan este, uneori, de 30—45 zile.

La o recoltare prea timpurie rezultă tutun de culoare verzuie sau brună, prea higroscopic, care se degradează ușor în timpul păstrării. Întîrzierea recoltării are ca urmare obținerea unui produs sfărîmicios, cu gust și aromă slabe.

Momentul optim al recoltării diferitelor tipuri de tutun este următorul (Trifu și Gavriliu, 1953, Irimie, 1977):

— tutunurile de tip oriental și semioriental se recoltează într-o fază de maturitate mai avansată, cînd frunzele s-au îngălbenit pe toată suprafața;

— cele de tip Virginia, cînd 2/3 din suprafața limbului are culoarea galbenă-deschisă (sau toată suprafața);

— tutunurile de mare consum se recoltează mai devreme, cînd marginile și vîrful (circa 1/3 din suprafață) au devenit gălbui;

— soiurile pentru țigări foi (înveliș) se recoltează cel mai devreme la începutul maturității tehnice.

Frunzele de pe o plantă se împart în 5 categorii (etaje): de poală, de sub mijloc, de mijloc, de sub vîrf și de vîrf.

Frunzele de pe același etaj sînt uniforme ca mărime, culoare consistență și grad de coacere, dospesc și se usucă uniform. Prin recoltarea pe etaje, în mai multe reprize, se simplifică lucrările ulterioare de înșirare, dospire, uscare, sortare și păpușire a frunzelor.

Studiind comportarea la uscare a tutunului recoltat în diferite reprize, Viart (1964) a obținut producția maximă la recoltare în două reprize (bază și mijloc+vîrf), urmată de recoltarea după procedeul obținut în trei reprize. Cele mai bune însușiri fizice ale foilor uscate s-au obținut la recoltarea într-o repriză sau două.

Pentru grăbirea maturității frunzelor de pe etajele mijlocii și din treimea superioară se recomandă tratamentul cu preparatul Ethrel, care se aplică după prima sau a doua recoltă. Tratamentul constă în stropirea întregului lan cu o soluție rezultată din 1 350—2 250 g Ethrel s.a. în 400—600 l apă la hectar. Doza de Ethrel este variabilă în funcție de densitatea plantelor. Substanța activă este ethephonul în proporție de 39,5%. După 3—5 zile de la tratament foile se îngălbenesc uniform pe toată suprafața, permițînd recoltarea timpurie a tutunului.

Recoltarea se face manual, pe timp frumos dimineața sau spre seară, cînd frunzele nu sînt ude, dar turgescente și se rup mai ușor. După rupere se așază în lăzi sau în coșuri, bază la bază și vîrf la vîrf și se transportă la magazie pentru înșirare, dospire și uscare.

În ultimul timp au fost construite mașini de recoltat, prevăzute cu scaune pentru culegători și buncăre, în care se așază foile rupte. Mașina

înaintează cu viteză mică, permițînd ruperea a cîte 2—3 frunze de pe fiecare plantă. Este cunoscută mașina canadiană Balthes, pe care în timp de 8—10 ore un muncitor poate să recolteze 180 000 frunze (Aniția și colab., 1974).

Recoltarea plantelor întregi sau mixtă se practică la tutunurile cu frunze mari, îndeosebi la Burley. Se recoltează plante întregi, cînd, în urma cîrnitului, au rămas puține frunze pe o plantă (9—10). După tăiere, manual sau mecanic, tulpinile se despică la bază, pentru o mai rapidă uscare.

Dacă plantele sînt mai înalte sau au mai multe foi se recomandă recoltare mixtă, în care caz se iau două recolte de frunze, apoi se taie întreaga plantă. Plantele tăiate se suspendă în uscătorie, pentru dospire și uscare.

8.2.8. ÎNȘIRATUL FRUNZELOR

Pentru dospire și uscare, frunzele de tutun se înșiră pe sfoară și pe sîrmă sau se leagă pe șipcă. Se leagă pe șipci frunzele care se usucă la căldură artificială. Lucrarea se execută la 3—4 ore după recoltare, timp în care frunzele suferă o ușoară ofilire, devenind mai elastice.

Cu ocazia înșirării, frunzele se sortează după mărime, grad de coacere, integritate, atac de boli și dăunători. Avînd în vedere recoltarea eșalonată pe etaje, operația de sortare este mai ușoară.

Pentru înșirare, frunzele se sortează în trei categorii de mărime: frunze mari, frunze mijlocii și frunze mici. Frunzele deteriorate și cele atacate de boli și dăunători se înșiră separat.

Înșiratul pe sfoară se face cu ajutorul undrelei, o lamă de oțel lungă de 80—100 cm și lată de 0,3—0,5 cm, cu vîrful în formă romboidală și cu marginile ascuțite, pentru a străpunge cu ușurință nervurile foilor. Prin despicarea nervurii apa din țesuturi se pierde repede, scurtîndu-se astfel perioada de uscare. Din acest considerent se recomandă folosirea undrelei și în cazul înșiratului pe sîrmă.

Lungimea sforilor sau a sîrmelor este de 4 m, din care 3,5 m reprezintă lungimea de înșirare, iar 50 cm, partea de legare a șirelor pe gherghefuri, pe cărucioare sau pe alți suporți.

În cazul cînd se folosește sîrma, aceasta trebuie să fie moale, zincată sau galvanizată, cu diametrul de 0,6—1 mm.

Densitatea frunzelor pe șire se stabilește astfel încît în timpul dospirii să se preîntîmpine pierderea prea rapidă a apei și să se mențină o umiditate relativă ridicată, necesară îngălbenirii, iar în timpul uscării să permită evaporarea apei pentru prevenirea opăririi sau putrezirii nervurilor principale și a țesuturilor învecinate.

Frunzele soiurilor orientale fiind mai mici și cu țesuturi fine, se înșiră mai des, deoarece pierderea apei se face mai ușor, fără a se produce opărirea țesuturilor.

Înșirarea tutunurilor orientale și semiorientale se face față la dos și dos la față, permițînd astfel suprapunerea foilor, evaporarea mai încetă a apei și perioada de degradare a clorofilei, mai îndelungată, obținîndu-se foi de culoare deschisă.

La toate celelalte tipuri cu nervuri grosiere, înşirarea se face faţă la faţă şi dos la dos. În timpul dospirii şi uscării foile se răsucesc, mărind spaţiile dintre nervuri, fapt ce contribuie la pierderea mai rapidă a apei.

Şirele de foi se leagă pe gherghefuri, pe rame, pe cărucioare (rame mobile) sau pe corlăţi.

Frunzele care se usucă pe cale artificală se înşiră pe şipci.

Prin înşirarea manuală se consumă o cantitate mare de muncă, reprezentînd 15—20% din totalul muncii necesare pentru întreaga tehnologie.

Din acest considerent, în ultimul timp au fost concepute unele maşini mai simple sau mai perfecţionate, pentru mecanizarea înşirării. În ţara noastră se foloseşte maşina MTS-2, care lucrează pe principiul maşinii de cusut. Frunzele sînt aşezate parţial suprapuse pe o bandă transportoare, fiind cusute pe două sfori, în şire lungi de 2,5 m. A fost, de asemenea, construit un dispozitiv folosit pentru înşirarea foilor în cîmp, simultan cu recoltatul.

8.2.9. DOSPIREA ŞI USCAREA TUTUNULUI

După înşirare, frunzele de tutun sînt supuse proceselor de dospire şi uscare, proces în care au loc o serie de transformări calitative. Atît dospirea cît şi uscarea se execută în unităţile cultivatoare, ele fiind lucrări deosebit de importante. Dacă sînt bine conduse, se obţine un tutun de calitate superioară şi dimpotrivă, în condiţii necorespunzătoare de dospire şi uscare se obţin tutunuri de slabă calitate.

Dospirea sau îngălbenirea tutunului este prima fază a procesului tehnologic, în care culoarea verde a frunzelor devine galbenă, brună sau roşie.

Pentru tutunurile destinate ţigaretelor, dospirea se termină odată cu îngălbenirea, în timp ce pentru tutunurile destinate ţigărilor de foi procesul se prelungeşte pînă cînd culoarea galbenă se transformă în roşie.

În timpul dospirii procesele vitale continuă, frunzele transpiră, respiră, are loc o degradare a cloroplastelor, amidonul se transformă parţial în zaharuri, se degradează substanţele albuminoide şi creşte conţinutul în acizi organici (citric, malic). Nicotina, în schimb, suferă transformări neînsemnate. Cantitatea de apă se reduce de la 80—85% la 60—65% iar conţinutul în substanţă uscată scade cu 10—15% (I r i m i e, 1977).

Condiţiile optime de mediu pentru dospire, în principal temperatura şi umiditatea relativă, variază, între 25—35°C, respectiv 80%. La tutunurile cu frunza mare şi nervura principală grosieră, dospirea se desfăşoară în bune condiţii şi la umiditatea relativă de 70—80%, cu condiţia ca temperatura să nu depăşească 32°C.

Dospirea se face în şire legate de gherghefuri, pe rame sau pe cărucioare. În timpul verii temperatura de 25—30°C şi chiar mai mare se realizează în magazii închise sau afară, pentru tutunurile care se usucă la soare.

Pentru tutunurile recoltate mai tîrziu, cînd temperatura este mai scăzută, șirele au frunze așezate pe gherghefuri sau pe cărucioare se țin la început 2—3 zile la soare pentru încălzire, apoi se introduc în magazii pentru dospire.

Tutunurile care se usucă pe cale artificială sînt dospite în uscătorii, ca fază premergătoare uscării, asigurîndu-se temperatura necesară fără dificultăți.

Umiditatea relativă ridicată se menține, de regulă, prin transpirația frunzelor ; totuși, pentru ca aceasta să fie cît mai constantă este necesar ca gherghefurile, ramele sau cărucioarele cu șire să fie așezate în magazii bine închise și acoperite cu foi de polietilenă sau cu alte materiale, pentru împiedicarea curenților de aer.

Dacă atmosfera din încăperile de dospit este uscată se recomandă pulverizarea pe jos cu apă.

Durata dospirii variază în funcție de tipul de tutun și destinație, de faza de maturitate, de etajul frunzelor și de condițiile meteorologice ale anului.

Îngălbenirea frunzelor începe de la vîrf și la de la margine.

Tutunurile pentru țigarete se consideră dospite cînd circa 1/3 din suprafața frunzei și-a schimbat culoarea din verde în galben, iar cele pentru țigări de foi la apariția culorii roșii-brune pe toată suprafața frunzelor.

În condiții optime, soiurile orientale dospesc în 1—2 zile, cele semiorientale în 2—3 zile, celelalte tipuri pentru țigarete în 3—4 zile, iar cele patru țigări de foi în 5—6 zile și chiar mai mult. De regulă, în anii secetoși perioada de dospire este mai lungă decît în anii ploioși. De asemenea, frunzele din vîrful tulpinii, cele recoltate la maturitatea incipientă și cele de pe solurile fertile, fiind mai bogate în clorofilă necesită o perioadă mai lungă de dospire.

Uscarea foilor de tutun cuprinde patru etape : 1) continuarea îngălbenirii restului suprafeței foliare (la cele pentru țigarete) ; 2) fixarea culorii ; 3) uscarea limbului foliar ; 4 uscarea nervurii principale.

În prima etapă, paralel cu îngălbenirea bazei și mijlocului foii, începe fixarea culorii pe marginea și vîrful foilor. Treptat, se usucă întreg limbul foliar, iar în ultima etapă nervura, care fiind mai groasă elimină apa într-un timp mai îndelungat.

Momentul cel mai important din timpul uscării este fixarea culorii, care dacă nu se face în timp scurt după terminarea îngălbenirii, foile devin roșii și apoi brune.

În timpul uscării, factorii externi, temperatura, umiditatea relativă a aerului și curenții de aer, trebuie să fie în raporturi diferite fazei de dospire. Cu cît temperatura este mai ridicată, umiditatea aerului mai scăzută și curenții de aer mai puternici, cu atît uscarea se face într-un timp mai scurt.

Principalele metode de uscare sînt : uscarea la soare ; uscarea la umbră și la curenți de aer ; uscarea la căldură artificală ; uscarea mixtă.

Uscarea la soare. Metoda uscării la soare se folosește pentru tutunurile destinate țigaretelor, mai puțin pentru soiurile de tip Virginia.

Durata uscării depinde foarte mult de condițiile atmosferice : în condiții de secetă și de vreme cu soare se obțin tutunurile de culoare

deschisă cu nuanţe verzui-brune, în timp ce în anii ploioşi se închid la culoare, devenind roşii sau brune.

Pentru uscare, şirele se expun la soare, fie legate pe corlăţi, pe gherghefuri (rame verticale) sau pe rame orizontale, fie în solarii.

Uscarea pe corlăţi se practică la tutunurile de mare consum, în special la soiul Bărăgan 226. După dospire, şirele se leagă în timpul zilei pe corlăţi pentru uscare.

Corlata este compusă din trei perechi de suporturi, înalte de 1—1,5 m, fiecare pereche avînd cîte o stinghie (bîrnă) orizontală. Intervalul dintre fiecare pereche de suporturi este de 1,5—2 m, iar şirele se leagă de stinghiile marginale. În timpul nopţii se acoperă cu foi de polietilenă, rogojini sau prelate, iar pe vreme ploioasă şirele se dezleagă şi se introduc în magazii.

Gherghefurile sînt rame, late de 3—3,5 m şi înalte de 1,5—1,8 m, confecţionate din şipci sau din lemn rotund. Pe un gherghef se pot lega 10—20 de şire, în funcţie de mărimea foilor, fără să se suprapună. Ziua, gherghefurile se expun la soare pe corlăţi sau pe suporturi, iar noaptea se acoperă sau se introduc în magazii. Pentru faza de dospire gherghefurile se ţin acoperite, în scopul menţinerii condiţiilor de temperatură şi umiditate favorabile dospirii, în timp ce în faza de uscare se îndepărtează unele de altele.

Ramele orizontale sînt nişte cadre dreptunghiulare, cu 4 picioare, înalte de 40—50 cm, confecţionate din şipci ; ele se pot suprapune. După dospire ramele se scot la soare pentru uscare.

Cărucioarele mobile sînt formate dintr-un cadru, lung de 3—3,5 m şi înalt de 1—1,5 m, aşezat pe două osii şi patru rotile. Pe acest cadru sînt fixate nişte rame în formă de scară, pe care se leagă şirele. Pe un cărucior se pot lega 40—80 de şire, pentru producţia de pe un hectar fiind necesare 10—12 cărucioare. După dospire, cărucioarele se scot la soare pentru uscare.

Uscarea se mai poate face în solarii confecţionate din rame de răsadniţe şi din foi de polietilenă. Uscarea în solarii prezintă următoarele avantaje : diminuarea pierderilor prin manipulare, reducerea necesarului de braţe de muncă, micşorarea duratei dospirii şi uscării cu 25—30% faţă de uscarea în aer liber, calitatea foilor obţinute este superioară celorlalte metode.

Uscarea la umbră şi curenţi de aer. Pe această cale se usucă tutunurile destinate ţigaretelor de foi, care trebuie să aibă culoarea brună-închisă sau brună-verzuie, precum şi soiul Burley, la care se cere o culoare roşie sau brună (fig. 8.5).

Durata uscării la umbră este de 4—6 săptămîni sau chiar mai mult în cazul recoltatului după 15 august.

Uscătoriile sînt construcţii simple, cu pereţii din cărămidă, chirpici sau scîndură, avînd lăţimea de 6 m, înălţimea de 5—6 m, iar lungimea variabilă. La stabilirea suprafeţei uscătoriilor trebuie să se aibă în vedere faptul că la 1 m^2 de spaţiu încap 250—300 de foi şi că într-un sezon spaţiul poate fi folosit de cel mult trei ori.

Şirele sînt legate de şipci orizontale, la distanţa de 15—20 cm unele de altele, iar aerisirea se face prin obloane prevăzute în pereţi şi în coşurile de aerisire din coama acoperişului. Pentru ca apa să se elimine

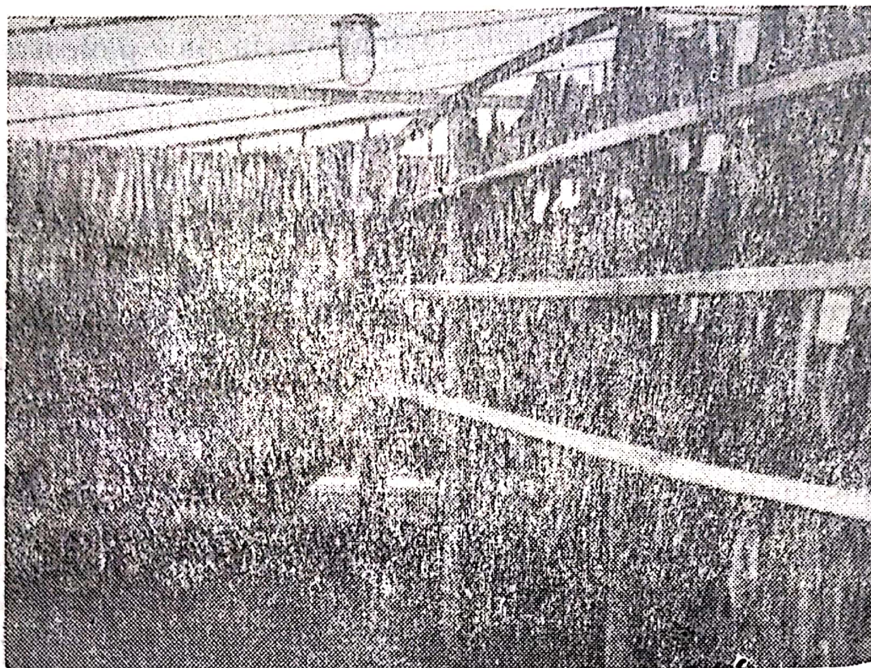


Fig. 8.5. Uscarea la umbră şi curenţi de aer a tutunului de tip Burley.

rapid, în etapa fixării culorii, suprafaţa obloanelor trebuie să fie de circa 20% din suprafaţa pereţilor.

După legarea şirelor se închid toate obloanele şi gurile de aerisire, pentru a se crea condiţii favorabile dospirii, care durează pînă la apariţia culorii brune sau roşii (Burley). Pentru acesta, temperatura trebuie să fie de 32—35°C, iar umiditatea aerului de 85—95%; la o temperatură mai scăzută, umiditatea aerului va fi în jur de 80—90%.

În cazul soiului Burley, pentru obţinerea culorii roşii, după îngălbenire, umiditatea aerului se reduce la 65—70%.

După apariţia culorii galbene la vîrful foilor, în timpul nopţii se deschid coşurile de ventilaţie din acoperiş, pentru eliminarea excesului de umiditate, iar la sfîrşitul fazei de îngălbenire, la apariţia primelor pete roşii, coşurile de ventilaţie se deschid şi ziua, în mod treptat.

Din momentul brunificării complete a foilor, se deschid toate obloanele şi gurile de aerisire, atît ziua cît şi noaptea, pentru a favoriza o uscare rapidă (fixarea culorii). În toamne umede şi reci, pentru uscarea nervurii mediane este necesar ca uscătoriile să fie încălzite.

Uscarea la căldură artificială. Calitatea tutunurilor uscate la soare sau la umbră depinde de condiţiile atmosferice din perioada uscării, care, de multe ori fiind nefavorabile, duc la obţinerea unui tutun de calitate inferioară.

Siguranţa obţinerii tutunului de calitate superioară este posibilă numai în condiţiile conducerii proceselor de dospire şi uscare la căldură artificială în încăperi unde toţi factorii pot fi dirijaţi.

Metoda uscării la căldură artificială este specifică soiurilor de tip Virginia, fiind practicată în toate ţările care se cultivă aceste soiuri. Pe această cale se obţin tutunuri deschise la culoare, iar proporţia foilor de calitatea I este în jur de 50%, faţă de numai 10—12% în cazul

uscării naturale. Totodată, însuşirile fumative ale tutunului obţinut pe această cale sînt net superioare, fiind preferate de către consumatori.

O uscătorie cu căldură artificială este compusă din una sau mai multe încăperi pentru uscare, cu stelaje, pe care se aşază şirele, şipcile sau gherghefurile, un cuptor, tuburi de încălzire şi sistemul de ventilaţie.

Camerele de uscare sînt de dimensiuni variabile, cele mai obişnuite avînd lungimea şi înălţimea de 6—7 m, iar lăţimea de 6 m. Ele au o capacitate de 30—35 q tutun verde, din care rezultă 5—6,5 q tutun uscat.

Condiţiile de dospire şi uscare artificială sînt asemănătoare celor ce se desfăşoară în condiţii naturale.

Dospirea (îngălbenirea) are loc la temperatura de 32—38°C, şi anume : la 36—38°C foile de pe etajele inferioare şi mai avansate în coacere ; la 32—34°C, frunzele de pe etajele superioare şi cele recoltate la maturitatea incipientă, care se îngălbenesc mai greu.

La începutul procesului de dospire temperatura se ridică la 32—34°C, iar umiditatea relativă a aerului trebuie să fie cuprinsă între 85—95%. Aceasta se realizează prin închiderea tuturor orificiilor de aerisire timp de 30—36 ore. În momentul cînd se realizează temperatura de 32—34°C se deschid treptat gurile de aerisire pentru reducerea umidităţii la 75—80%. Aceste condiţii se menţin pînă cînd foile dobîndesc culoarea galben-verzuie, apoi temperatura se ridică cu 1,5°C pe oră, pînă la 38°C, iar umiditatea se reduce la 67—70%.

Întregul proces de dospire durează 48—54 de ore. În final, gurile de aerisire se deschid complet, iar cele de absorbţie, 25%.

Fixarea culorii se realizează ridicînd temperatura cu 1,5°C pe oră, pînă la 49—50°C şi prin reducerea umidităţii aerului la 30—40% ; fixarea culorii durează 24—30 ore, foile fiind veştede, iar vîrful începe să se usuce.

Uscarea limbului foilor se face ridicînd temperatura în continuare pînă la 60°C, cu cîte 1,2°C/oră şi scăzînd umiditatea aerului la 30%. Pentru aceasta, gurile coşurilor de ventilaţie se deschid la jumătate, iar gurile de absorbţie din oră în oră, timp de 5 minute.

Faza de uscare a limbului durează 16—20 de ore.

Uscarea nervurii mediane se realizează prin ridicarea temperaturii pînă la 70—72°C, cu cîte 2—3°/oră. Nervura mediană se consideră uscată cînd prin îndoire se rupe.

Răcirea tutunului se face prin deschiderea uşilor, a gurilor de absorbţie şi a coşurilor de aerisire.

În total, procesul de dospire şi uscare artificială durează 90—120 de ore, în funcţie de caracteristicile tutunului şi de condiţiile de uscare.

Uscarea mixtă. Pentru economisirea de combustibil şi pentru o mai raţională utilizare a uscătoriilor artificiale, în timpul verii se recomandă metoda mixtă, respectiv realizarea dospirii pe cale naturală, iar uscarea la căldură artificială. În acest caz, procesul de uscare începe cu fixarea culorii, randamentul de lucru al uscătoriilor crescînd cu 30—40%.

În U.R.S.S., la Institutul unional al tutunului din Krasnodar a fost elaborată o metodă unică de uscare — fermentare, procesul tehnologic avînd loc în camere învecinate. În prima cameră are loc dospitul timp de 2—3 zile. În a doua cameră se petrece prima fază a uscării, la

80—100°C și umiditatea relativă de 25—50%, timp de 8—10 minute. În a treia cameră se continuă uscarea la 100—120°C, timp de 120—180 minute. În camera a patra are loc fermentarea, timp de 40—220 minute, la temperaturi și umidități relative, adecvate. Se apreciază această metodă ca fiind un procedeu de perspectivă (A n i ț i a și col., 1974).

8.2.10. PRELUCRAREA ȘI PĂSTRAREA TUTUNULUI USCAT

Păstrarea tutunului. Pînă la predare, tutunul uscat se depozitează în magazii unde suferă încă o serie de modificări, care pot duce la îmbunătățirea calităților fumative.

Pentru depozitare, șirele se adună în evenghiuri (legături din șire îndoite în 2 sau 4), formate din patru șire la tutunurile cu foaia mare, șase șire la cele cu foaia mijlocie și opt șire la cele cu foaia mică. În magazie, evenghiurile se atîrnă pe șipci sau cuie. Aici se mai petrec unele transformări calitative, iar nuanța verzuie de pe fondul galben sau roșu dispare.

Fiecare evenghiu trebuie să poarte o etichetă, pe care se scrie soiul, masa, etajul și alte date necesare sortării și clasării.

În magaziile de păstrare a tutunului este interzisă depozitarea altor produse agricole sau materiale care prin degajarea unor mirosuri specifice pot deprecia calitatea foilor de tutun.

Umiditatea relativă a aerului în timpul păstrării foilor uscate trebuie să fie de 60—65%.

În condițiile din centrul Transilvaniei se recomandă ca soiurile de tip Virginia, uscate artificial, să se depoziteze în baschii și nu în evenghiuri. Baschiile sînt mase de foi, înalte de 80—100 cm, așezate pe scînduri ridicate la 20—25 cm de la dușumea ; după așezarea în baschii se acoperă cu rogojini. Prin acest fel de păstrare se previne umezirea prea puternică a foilor, care în condițiile toamnelor umede din Transilvania se degradează repede.

Umiditatea tutunului în timpul păstrării nu trebuie să depășească 11,5—12%. Pentru manipulare, sortare și clasare, umiditatea trebuie să crească la 14—16%, altfel frunzele se sfărîmă ușor. Această umezire se poate realiza prin deschiderea ferestrelor pe timp ploios sau prin scoaterea șirelor afară sub streșini. Umezirea se mai poate face introducînd șirele în pivnițe.

Clasarea tutunului. Pentru predare, tutunul se sortează și se clasează pe calități. Tutunurile de tipul Virginia se predau și în stare verde, urmînd ca ele să fie dospite și uscate la căldura artificială.

Soiurile pentru țigarete se împart în șapte clase de calitate : superior și clasele I—VI, astfel :

— superior și clasa I — tutun galben, uniform ;

— clasele a II-a și III-a — tutunul roșu (clasa a III-a are culoare neuniformă) ;

— clasa a IV-a — tutunul brun ;

— clasele a V-a și a VI-a toate culorile, inclusiv verde, frunzele fiind pătate și deteriorate.

Tutunul care se predă în stare verde (Virginia) se împarte în trei clase : I—III.

Tutunurile pentru țigări foi se împart în două clase : clasa A — pentru înveliș ; clasa B — pentru subînveliș.

Sortarea și clasarea se fac ținîndu-se seama de următoarele însușiri : culoare, consistență, etaj, integritate, pete, atac de boli și dăunători, corpuri străine, miros străin și stare de umiditate.

Umiditatea este variabilă, între 16—24%, în funcție de soi și de clasă.

Sortarea tutunului pe calități se face în următoarea ordine : se scot foile de pe șire ; se aleg pe culori, apoi pe mărimi, după integritate, după consistență și în final se netezesc.

Odată cu sortarea, foile se așază în stosuri de cîte 10—15 bucăți la tutunurile cu foaie mare și cîte 20—25 bucăți la cele cu foaia mică, în păpuși (stosuri legate la bază) sau în fascicule de cîte 15—25 bucăți. Așezarea în fascicule se face numai la clasele inferioare, din soiurile Virginia și Burley, cu consimțămîntul unităților contractante.

Tutunul așezat în stos, în păpuși sau în fascicule se depozitează în magazii pe mese așezate în baschii. Pe tot parcursul păstrării în depozit, tutunurile se controlează din trei în trei zile, iar din 10 în 10 zile se remaniază.

Ambalarea și transportul tutunului. Pentru predare, tutunul se ambalează în teancuri sau în baloturi. Masa unui ambalaj este de 15—40 kg, avînd valori maxime la soiurile de mare consum și Virginia.

Transportul tutunului la centrele de preluare trebuie să se facă cu multă atenție, pentru evitarea deteriorării sau umectării în condiții atmosferice nefavorabile.

Producția de tutun este destul de variabilă, în funcție de tip și de condițiile de cultură. Soiurile de tip oriental asigură producții medii de 10—15 q/ha, iar cele de tip Virginia sau de mare consum pînă la 20—25 q/ha foi uscate.

9

PLANTE AROMATICE ȘI MEDICINALE

9.1. GENERALITĂȚI

Importanța. Din grupa plantelor aromatice și medicinale fac parte speciile cultivate pentru organele lor care conțin substanțe odorante și medicamentoase și, ca atare, sînt destinate industriei cosmetice, alimentare și farmaceutice, sau se utilizează sub formă de ceaiuri, infuzii, decocturi, pentru tratamentul fitoterapeutic al diferitelor boli.

Unele dintre aceste plante conțin substanțe cu proprietăți aromatice și medicinale (hameiul, coriandrul, fenicului, anasonul, chimionul, menta, levănțica etc.) și ca atare au utilizări mixte, în timp ce altele conțin numai compuși cu proprietăți terapeutice (degețelul, nalba, mătrăguna, ciumăfaia etc.).

Utilizarea plantelor pentru vindecarea rănilor și bolilor este cunoscută din timpuri îndepărtate, chiar înainte ca omul să se îndeletnicească cu agricultura. Mulți dintre oamenii celebri ai antichității și evului mediu au avut în preocupările lor cunoașterea acestor plante, descriind amănunțit proprietățile medicinale și modul lor de utilizare.

În antichitate sînt cunoscute scrierile lui Hippocrate, Theophrast, Dioscoride, Plinius și Galenos, ultimul ocupîndu-se în mod special de fitoterapie. În evul mediu se evidențiază scrierile lui Paracelsus, Von Haller și alții. Dealtfel, pînă prin secolul al XVIII-lea, plantele medicinale sînt aproape unica sursă de tratare a bolilor.

Odată cu dezvoltarea industriei chimicofarmaceutice s-au perfecționat metodele de extragere a principiilor active din plante, cerințele față de acestea fiind mereu crescînde, cu toată gama destul de largă a medicamentelor sintetice.

Astăzi, fiecare al treilea medicament folosit pe plan mondial se obține din plante sau conține un amestec de produși sintetici și vegetali. Unele dintre medicamente, utilizate în bolile cele mai grave, sînt extrase aproape exclusiv din plante. Se apreciază că 77% din preparatele folosite în tratamentul bolilor cardiovasculare, 74% din cele utilizate pentru bolile gastrointestinale și 73% din medicamentele contra

afecţiunilor aparatului respirator sînt de origine vegetală. (T u ş a şi L a z a, 1969). În aceste împrejurări, flora spontană, ca sursă de asigurare a industriei farmaceutice cu materie primă, este neîndestulătoare, ceea ce impune luarea în cultură a noi specii de plante medicinale şi extinderea suprafeţelor existente.

Pe teritoriul patriei noastre, folosirea plantelor pentru vindecarea bolilor are o veche tradiţie, fiind semnalată în celebra lucrare a lui D i s c o r i d e „Materia medica" (sec. I î.e.n.).

Aşezată la mijlocul distanţei dintre Ecuator şi Polul Nord, cu condiţii variabile de climă, sol şi relief, ţara noastră înmănunchează un număr de peste 3 600 specii de plante, dintre care peste 300 sînt cunoscute şi utilizate şi astăzi în scop medicinal (C o n s t a n t i n e s c u şi col., 1969). Nu întîmplător, prima staţiune de plante medicinale din lume a luat fiinţă la Cluj (1904), din iniţiativa cunoscutului botanist B e l a P a t e r.

Cu toate acestea, plantele medicinale şi aromatice au fost luate în cultură abia după primul război mondial, pe suprafeţe restrînse, în cîteva centre, Cluj, Orăştie, Timişoara, etc. Întreaga recoltă era destinată exportului, iar medicamentele erau importate la preţuri înzecite.

Abia în anii construcţiei socialiste s-a acordat o atenţie sporită culturii plantelor medicinale, s-a îmbunătăţit sistemul de colectare din flora spontană, comercializarea drogurilor şi prelucrarea lor industrială. De asemenea, se desfăşoară o activitate intensă de ameliorare şi cercetare a măsurilor agrofitotehnice în cadrul Staţiunii centrale de plante medicinale de la Fundulea şi în cadrul Institutelor agronomice. Întreaga activitate de coordonare privind cultivarea, achiziţionarea şi cercetarea, revine Trustului „PLAFAR'" din cadrul M.A.I.A. (P ă u n şi M i h a e l a, 1977).

Răspîndire. Suprafeţele cultivate cu plante aromatice şi medicinale au crescut mult începînd din anul 1951. Faţă de 1 400 ha cultivate în anul 1950, în anul 1951 suprafeţele s-au extins la 7 500 ha iar în 1977 la peste 26 000 ha.

Drogul. Plantele aromatice şi medicinale aparţin mai multor familii botanice, avînd însuşiri biologice şi cerinţe fitotehnice diferite. Principiile active se găsesc în rădăcini, frunze, flori sau fructe, care, după prelucrare constituie drogul. Acesta poartă denumirea organului şi al genului sau speciei, de exemplu, drogul de măselariţă poartă denumirea de *Folia Hyoscyami*, iar cel de mătrăgună, *Radix Herba* sau *Folia Belladonnae.*

Recoltare şi uscare. Recoltarea plantelor aromatice şi medicinale trebuie să se facă în momentul cînd drogul are conţinutul cel mai ridicat în principii active. Pe baza experienţelor de cîmp, însoţite de analize chimice, s-a stabilit că în frunze cantitatea maximă de principii active se găseşte începînd de la sfîrşitul creşterii acestora pînă la înflorire, apoi migrează în seminţe.

Rădăcinile se recoltează, de regulă, toamna, după oprirea vegetaţiei sau primăvara, înainte de pornirea în vegetaţie. La plantele perene, rădăcinile se recoltează numai începînd din anul al doilea, cînd ajung la dezvoltarea maximă.

Florile sau inflorescențele se strîng la începutul înfloritului, deoarece după fecundare se decolorează și pierd din aromă.

Fructele și semințele se recoltează la maturitatea completă, în cazul speciilor care nu se scutură, sau mai devreme, în cazul celor care se scutură ușor (de exemplu, umbeliferale) ; momentul optim de recoltare este determinat și de metoda de recoltare : manuală sau mecanizată.

Imediat după recoltare materialul se condiționează, apoi se usucă pînă la umiditatea de 8—14%. Uscarea se face fie pe cale naturală, la soare sau la umbră, fie în uscătorii.

Uscarea la soare se practică pentru organele plantelor care conțin alcaloizi, glucoalcaloizi și substanțe tanante, timpul de uscare fiind de 1—3 zile.

Uscarea la umbră este obligatorie la majoritatea speciilor cultivate pentru frunze și flori, deoarece la soare, clorofila și o parte din principiile active se degradează. Ca loc de uscare sînt folosite magaziile speciale, podurile sau șoproanele, în care se amenajează plase de sîrmă metalică sau din masă plastică, așezate suprapus. Zilnic, drogul se întoarce cu mîna, pentru o uscare cît mai uniformă. Cantitățile de drog la unitatea de suprafață și durata uscării la umbră sînt prezentate în tabelul 9.1.

TABELUL 9.1

CANTITATEA DE DROG ȘI DURATA USCĂRII LA UMBRĂ
(după Laza și Racz, 1975)

Organul	Cantitatea (kg/m²)	Durata uscării (zile)	
		Vara	Primăvara toamna
Flori	0,25—0,50	3—8	8—14
Frunze și tulpini subțiri	0,30—1,00	3—8	10—14
Frunze și tulpini groase	0,50—1,00	10—14	12—21
Rădăcini subțiri	1,00—2,00	14—21	21—31
Rădăcini groase	1,00—2,00	30—35	35—60

Uscarea artificială, se practică în unitățile care cultivă suprafețe mari de plante aromatice și medicinale și la centrele de colectare. Există mai multe tipuri de uscătorii, simple sau perfecționate, fixe sau mobile. Indiferent de tipul de uscătorie, este important ca temperatura să fie cît mai constantă, iar aerisirea cît mai intensă.

Drogurile care conțin ulei volatil se usucă la temperatura de 25—30°C, cele cu glicozide la 30—40°C, iar cele cu alcaloizi la 40—60°C ; fructele cărnoase se usucă la 70—80°C.

Prin uscare, frunzele pierd 70—80% din masa lor, herba 50—70%, iar rădăcinile și rizomii circa 60%.

Ambalare. Depozitare. Transport. După uscare, drogurile se *sortează pe calități*, în baza prevederilor STAS 1931-68 și a celor din Farmacopeea Română. Determinarea calității se face pe loturi, luîndu-se 5% din numărul ambalajelor, dar nu mai puțin de 5 ambalaje, pe baza examenului organoleptic și de laborator. Analizele constau în determinarea dimensiunilor, culorii, mirosului, integrității, corpurilor străine, umidității, conținutului în cenușă și în principii active.

Pentru predare, drogurile se ambalează diferenţiat, în funcţie de organul folosit. Ambalarea se face în saci de pînză sau de polietilenă, în lăzi sau în cutii de tablă, fie în alte ambalaje, prin înţelegere între părţi. Pentru organele care conţin principii active mai puţin stabile, uşor degradabile în contact cu aerul şi cu lumina, ambalarea este preferabilă în saci de hîrtie. Sacii de pînză se utilizează la ambalarea florilor, frunzelor, fructelor, seminţelor şi rădăcinilor, iar cei de polietilenă la ambalarea tuturor organelor, cu excepţia plantelor aromatice.

Baloturile învelite în ţesătură textilă sau în alte materiale se utilizează la ambalarea tuturor drogurilor, cu excepţia celor pulverizate, cum sînt fructele, seminţele.

Cutiile de tablă, prevăzute în interior cu un strat de protecţie, se folosesc pentru ambalarea frunzelor de degeţel pulverizate, a cornului secarei şi a altor droguri din flora spontană.

Ambalajele se marchează cu etichete vizibile, care indică denumirea şi adresa întreprinderii furnizoare, denumirea drogului în limba latină şi română, numărul lotului, masa, numele celui care a efectuat ambalarea şi numărul standardului sau a normei interne care reglementează calitatea. O etichetă cu acelaşi conţinut se introduce în ambalaj.

Păstrarea plantelor aromatice şi medicinale se face în încăperi uscate, bine aerisite, lipsite de mirosuri străine şi ferite de lumina directă a soarelui. Drogurile toxice se păstrează în încăperi separate.

Transportul se efectuează în vehicule curate, uscate şi acoperite cu prelate.

In acest capitol se vor trata mai multe specii de plante aromatice şi medicinale grupate în subcapitole astfel:

— Hameiul

— *Plante aromatice şi medicinale care conţin uleiuri volatile* (coriandrul, chimionul, feniculul, anasonul, angelica, menta, levănţica, roiniţa, jaleşul, mătăciunele, maghiranul, cimbrul, busuiocul, muşeţelul, coada şoricelului, pelinul, odoleanul).

— *Plante medicinale care conţin alcaloizi* (macul, laurul păros, mătrăguna, zîrna laciniată, cornul secarei).

— *Plantele medicinale care conţin glicozide* (degeţelul şi pătlagina).

9.2. HAMEIUL

9.2.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

9.2.1.1. IMPORTANŢĂ

Luat în cultură pe la începutul secolului al VIII-lea e.n., hameiul se cultivă pentru inflorescenţele femele, utilizate în principal la aromatizarea şi conservarea berii ; într-o măsură mai mică se folosesc în scop medicinal şi pentru aromatizarea pîinii.

Se apreciază că nici o altă plantă şi nici o substanţă sintetică nu poate înlocui lupulina din conurile de hamei şi efectele sale asupra aromei, gustului, culorii, spumei şi conservabilităţii berii.

Conurile de hamei *Strobuli lupuli*, intră în compoziţia ceaiurilor hipotensive, calmante şi sedative ale sistemului nervos. Totodată, uleiul eteric conferă conurilor de hamei proprietăţi bactericide, îndeosebi tuberculostatice (Constantinescu şi col., 1969).

După cercetările lui Langelüdecke (1960), frunzele de hamei, împreună cu coardele tăiate şi tocate, după recoltarea conurilor, amestecate cu porumb, constituie un furaj bogat în proteine (2,42%) şi amidon (9,82%). Administrat vacilor, a contribuit la creşterea substanţială a producţiei de lapte şi la îmbunătăţirea raportului albumine-amidon.

Lăstarii tineri se folosesc în alimentaţia oamenilor sub formă de supă sau salată.

9.2.1.2. SUPRAFEŢE

Datorită necesarului redus de hamei raportat la volumul berii, suprafeţele cultivate pe glob sînt relativ mici. Cu toate acestea, creşterea sensibilă a consumului de bere, în ultimii ani, a stimulat extinderea plantaţiilor de hamei în numeroase ţări. Dacă în perioada 1961—1965 se cultiva pe întreg globul o suprafaţă de 63 095 ha, în anul 1975 suprafaţa a crescut la 85 359 ha, repartizată pe continente ca în tabelul 9.2.

TABELUL 9.2

SUPRAFAŢA MONDIALĂ CULTIVATĂ CU HAMEI ÎN ANUL 1975 (Production Yeaerbook, vol. 29)

Continentul sau ţara	Suprafaţa (ha)	Producţia de conuri uscate (q/h)
Africa	150	3,0
America de Nord şi Centrală	13 150	19,5
America de Sud	340	8,8
Asia	3 500	8,6
Europa	55 369	14,1
Oceania	1 350	20,9
U.R.S.S.	11 500	9,2

Aproape două treimi din suprafaţa totală se cultivă în ţările europene, unde numai R.F. Germania în anul 1975 a deţinut 20 000 ha, iar R.S. Cehoslovacă 10 575 ha. Suprafeţe mari de hamei se mai cultivă în S.U.A. (12 157 ha), Anglia (6 500 ha), R.D. Germană (4 500 ha), R.S.F. Iugoslavia (4 200 ha) şi R.P. Polonă (2 500 ha).

In ţara noastră, hameiul a fost introdus în cultură în ultimele decenii ale secolului al 19-lea; evoluţia suprafeţelor este arătată în tabelul 9.3.

TABELUL 9.3

DINAMICA SUPRAFEŢELOR CULTIVATE CU HAMEI ÎN ROMÂNIA

Anul	1892	1939	1948	1955	1960	1965	1970	1976
Suprafaţa (ha)	329	30	12	541	536	744	867	1 700
Producţia (q/ha)	—	—	—	560	420	590	274	600

Aproape întreaga suprafaţă cultivată în anul 1976 se află în I.A.S., doar 19 ha revenind unităţilor agricole cooperatiste şi gospodăriilor personale ale membrilor C.A.P.

9.2.1.3. SISTEMATICĂ. SOIURI

Sistematică. Hameiul aparţine ordinului *Urticales*, fam. *Cannabaceae*, genul *Humulus L.*, care cuprinde patru specii:

— *Humulus lupulus* L., hameiul european (2 *n*=20);

— *Humulus japonicus* Siebold et Juk., hameiul japonez (2 *n*=16—17);

— *Humulus americanus* Nuttae, hameiul american;

— *Humulus scandens* Lour et Meriee, hameiul agăţător.

Unele studii mai recente includ în genul *Humulus* şi alte două specii spontane: *Humulus neomexicanus*, răspîndit în America Centrală şi *Humulus Cordifolius*, răspîndit în Asia (Kohlamn şi Kastner, 1975).

Hameiul cultivat provine din flora spontană.

Soiuri. Pentru bere se cultivă numai hameiul european, care, după culoarea lăstarilor, cuprinde patru grupe de soiuri: cu lăstari roşii, cu lăstari verzi, cu lăstari violeţi şi cu lăstari de culori intermediare.

Soiuri cu lăstari roşii. La această grupă aparţin, în general, soiurile timpurii (100—125 zile) şi semitimpurii (126—130 zile), aromate, sărace în substanţe amare şi mai puţin productive. În ţara noastră se mai cultivă în vechile plantaţii, urmînd a fi scoase din cultură soiurile: Bourgogne, Vechi de Zatec şi Saaz.

Soiuri cu lăstari verzi. Această grupă cuprinde soiuri semitimpurii (131—140 zile), şi tîrzii (141—170 zile), mai puţin aromate, dar foarte productive şi bogate în substanţe amare. În urma studiilor efectuate la Institutul agronomic „Dr. Petru Groza" din Cluj-Napoca şi verificării în condiţii de producţie, au fost introduse în noile plantaţii din toate zonele soiurile:

Brewers Gold (fig. 9.1), cu perioada de vegetaţie 145—150 zile, foarte productiv (25—30 q/ha) şi bogat în substanţe amare:

Record (fig. 9.2), cu perioada de vegetaţie 136—140 zile, productiv (20—25 q/ha) şi foarte bogat în substanţe amare;

Hüller Bitterer, cu perioada de vegetaţie 135—138 zile, productiv (18—20 q/ha), bogat în substanţe amare;

Toate cele trei soiuri au bracteele bine prinse pe rahis, însuşire foarte importantă pentru recoltatul mecanic.



Fig. 9.1. Soiul de hamei Brewers Gold.

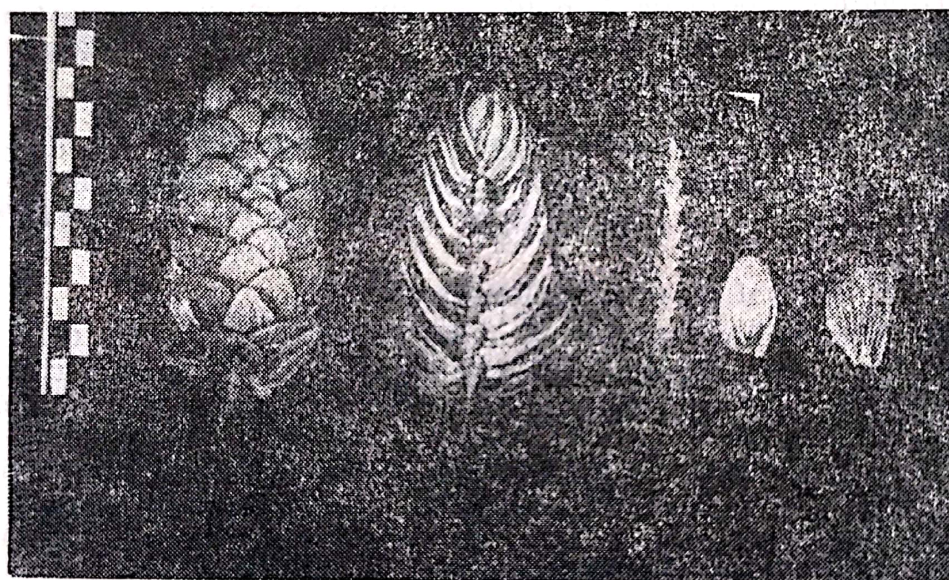


Fig. 9.2. Soiul de hamei Record.

Soiuri cu lăstari violeţi. Hameiul din această grupă este reprezentat printr-un număr restrîns de soiuri, productive şi bogate în substanţe amare. În ţara noastră se cultivă un singur soi, Northern Brewer (fig. 9.3), cu perioada de vegetaţie 128—130 zile, productiv (15—20 q/ha) şi bogat în substanţe amare.

Soiuri cu lăstari de culori intermediare. Aceste soiuri au lăstari de culoare alb-verzuie, roşie-verzuie sau roşie-violetă, cu însuşiri de productivitate şi calitate variabile. În cultură se mai află din această grupă soiul *Sighişorean* (fig. 9.4), în vechile plantaţii de la I.A.S. Sighişoara, I.A.S. Dumbrăveni, I.A.S. Albeşti şi I.A.S. Rupea. Este un soi de productivitate mijlocie (10—18 q/ha), sărac în substanţe amare.



Fig. 9.3. Soiul de hamei Northern Brewer.



Fig. 9.4. Soiul de hamei Sighișorean.

9.2.1.4. COMPOZIȚIA CHIMICĂ A CONURILOR

La maturitatea tehnologică, conurile de hamei conțin în jur de 75—80% apă și 20—25% substanță uscată. Din substanța uscată, 10—20% reprezintă compuși azotați (substanțe albuminoide, polipeptide, aminoacizi), 20—25% substanțe extractive neazotate (hidrați de carbon, dextrine, lignine, pectine), 8—12% celuloză, 5—10% cenușă, 2—8% tanin, 8—25% substanțe amare și rășini și 0,2—2,5% ulei eteric.

Pentru industria berii prezintă importanță substanțele amare, rășinile, uleiul eteric și taninul, principalele componente ale lupulinei. Taninul se găsește în cantități relativ mari în celelalte componente ale conului.

Acizii amari dețin rolul principal în fabricarea berii dînd gustul, spuma și efectul conservant, antiseptic. După puterea amară (valoarea amară) acizi au fost împărțiți în patru grupe :

— acizii amari alfa : *humulonul, cohumulonul, adhumulonul, prehumulonul* și *posthumulonul* ;

— acizi amari beta : lupulonul, colupulonul, adlupulonul, prelupulonul și postlupulonul ;

— acizii gama (fracțiunea gama), fără valoare amară ;

— acizii delta, de asemenea fără valoare amară.

Dintre acizii amari alfa, la un hamei bine conservat predomină humulonul (40—70%), iar dintre acizii beta, colupulonul (50—60%), raportul dintre ei fiiind variabil, în funcție de soi și de condițiile de vegetație (Hautke și Petricek, 1967). Pe baza a numeroase cercetări, Wöllmer a stabilit că acizii amari alfa au o valoare amară de nouă ori mai mare decît acizii amari beta, de unde și formula de determinare a valorii amare a unui hamei :

$$\textit{Valoare amară} = \% \text{ de acizi alfa} + \frac{\% \text{ de acizi beta}}{9}$$

Această formulă este valabilă numai pentru hameiul proaspăt sau foarte bine conservat, cînd acizii alfa n-au suferit procesele de transformare în rășini moi.

Rășinile sînt produși de oxidare și polimerizare ai acizilor amari, care, deși au o putere amară slabă, împreună cu aceștia au acțiunea bacteriostatică, distrugînd sau frînînd dezvoltarea multor microorganisme.

Fenomenul oxidării și al polimerizării acizilor amari este favorizat de condițiile de aerare, de temperatură și de umiditatea ridicată a conurilor din timpul păstrării. Ca atare, printr-o păstrare necorespunzătoare, valoarea amară a conurilor scade, prin transformarea unei părți din acizii alfa și beta în rășini moi și rășini dure, acestea din urmă fiind fără valoare în fabricarea berii.

In mod obișnuit, în grupa rășinilor moi sînt incluse toate fracțiunile solubile în hexan, respectiv acizii alfa, acizii beta și produșii lor de oxidare, iar în grupa rășinilor dure (gama) intră produșii de oxidare insolubili în hexan, dar solubili în eter și benzen.

Conținutul total în rășini moi la hameiul nealterat este variabil, în funcție de soi și de condițiile de vegetație. Astfel, fracțiunea alfa este cuprinsă între 4—15%, iar fracțiunea beta între 6—12% din masa conului uscat. Rășinile dure (gama) se află în proporție de 0,5—2% sau chiar mai mult, dacă uscarea conurilor și păstrarea se efectuează în condiții necorespunzătoare.

Taninul se găsește în toate componentele conului de hamei în proporție de 2—8%, avînd rolul principal la limpezirea berii, prin precipitarea proteinelor. Totodată, taninurile contribuie la imprimarea culorii berii (majoritatea făcînd parte din grupa autocianidinelor și a gustului specific astringent (Linke și col., 1958).

Uleiurile eterice din grăunciorii de lupulină dau conurilor de hamei parfumul caracteristic, respectiv aroma berii. Sînt compuși volatili, care, printr-o păstrare îndelungată a conurilor și mai cu seamă cînd

sînt ţinute în vrac, se pierd foarte uşor sau se polimerizează în răşini şi produşi de oxidare.

Proporţia de uleiuri eterice este, de asemenea, variabilă, în funcţie de soi şi de condiţiile de vegetaţie. Soiurile cu lăstarii roşii sînt, în general, mai bogate în uleiuri esenţiale, după cum în zonele şi în anii cu durată lungă de strălucire a soarelui acumularea acestora este favorizată. Conţinutul în ulei eteric poate să varieze între 0,2 şi 2,5% (Kohlmann şi Kastner, 1975).

Dintr-un număr de circa 200 compuşi ai uleiului esenţial, cei mai importanţi sînt *myrcenul* şi *humulenul*, care reprezintă 70—90% din total.

Din cauza volatilităţii ridicate, uleiurile se pierd, în timpul fierberii mustului şi al fermentării, în proporţie de 75—96% (Jean de Clech, 1962).

Conţinutul în substanţe amare, ulei eteric şi tanin al conurilor de hamei la principalele soiuri cultivate în ţara noastră în anul 1976, este prezentat în tabelul 9.4.

Soiul Record are cea mai mare valoare amară, datorită conţinutului ridicat în acizi alfa.

TABELUL 9.4

CONŢINUTUL ÎN SUBSTANŢE AMARE, ULEI ETERIC ŞI TANIN LA PRINCIPALELE SOIURI DE HAMEI CULTIVATE ÎN CONDIŢIILE DE LA CLUJ-NAPOCA (1976)

Soiul	% din substanţă uscată						
	Total substanţe amare	Acizi alfa	Acizi beta	Acizi gama +delta	Valoarea amară Wölmer —Kraus	Ulei eteric	Tanin
Sighişorean	13,58	4,71	8,52	0,35	5,65	0,45	4,15
Hüller Bitterer	17,13	7,46	9,16	0,51	8,47	0,95	3,25
Brewers Gold	24,83	8,69	14,71	1,64	10,32	0,62	2,38
Northern Brewer	21,72	10,92	9,37	1,43	11,96	0,69	3,03
Record	24,71	11,79	11,35	1,57	13,05	0,89	2,88

În prezent, industria berii utilizează hameiul sub mai multe forme: conuri uscate, pulbere fină, presată sau nepresată, pulbere granulată, extract sau combinaţii ale acestora. În cazul utilizării sub formă de conuri, necesarul pentru un hl bere este de 150—450 g, iar pentru unele sortimente speciale de bere, pînă la 1 500 g.

9.2.1.5. PARTICULARITĂŢI BIOLOGICE

Hameiul este o plantă perenă, cu vivacitate pronunţată (30—50 de ani), fiind însă productive numai plantaţiile pînă la 20—25 de ani. Este vivace doar partea subterană, organele aeriene pierind an de an. (fig. 9.5.)

Inmulţirea hameiului se poate face atît pe cale vegetativă, prin butaşi, cît şi prin sămînţă. Procedeul de înmulţire prin sămînţă se utilizează numai în procesul de ameliorare, deoarece fiind o plantă unisexuat-dioică, din seminţe apar atît plante femele, cît şi mascule, fiind utile, respectiv cultivate, numai plantele femele (fig. 9.6.).

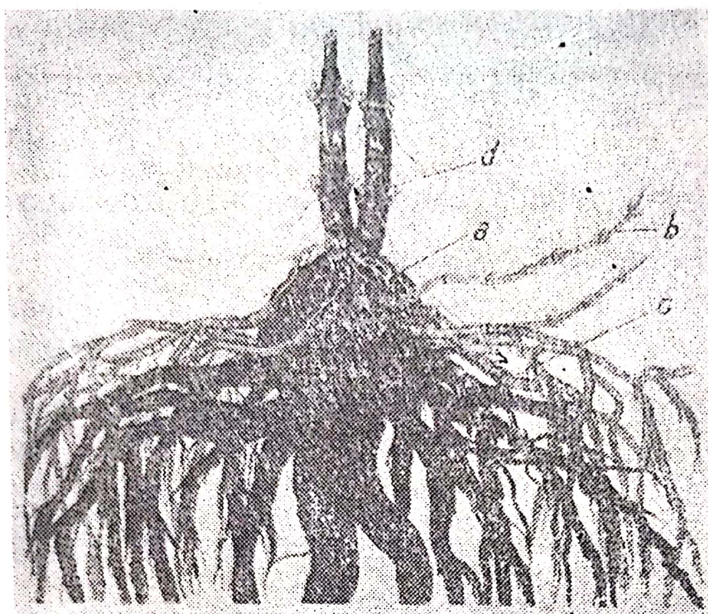


Fig. 9.5. Organele subterane ale hameiului :
a — butucul ; b — drajonii ; c — rădăcinile ; d — partea subterană a coardelor.

Semințele de hamei încep să germineze la temperatura de 5°C. Chiar la temperatura mai ridicată de 20—25°C germinația decurge foarte lent. Mai întîi apare radicela, iar la 1—2 zile cotiledoanele, la 4—5 zile primele frunze adevărate, de tip cordat. În primul an de vegetație rădăcina pătrunde în sol pînă la 1,5 m, iar coardele ajung la înălțimea de 2—3 m. Începînd din anul al doilea, în condiții bune de vegetație plantele pot să aibă vigoarea celor obținute din butași.

In cazul înmulțirii prin butași, primăvara, cînd în sol se realizează temperatura de 4—5°C, de la baza ochilor se formează rădăcini adventive, care în prima etapă cresc mai încet decît lăstarii aerieni.



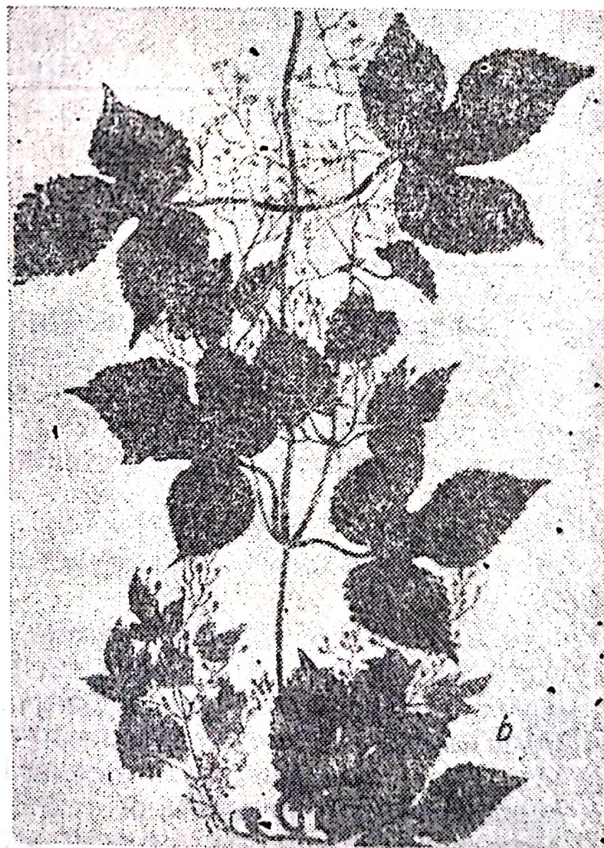


Fig. 9.6. Plante de hamei cu inflorescențe :
a — plantă femelă ; b — plantă masculă.

Din ochii de pe butași se dezvoltă 2—6 lăstari, care răsar la 20—50 de zile de la desprimăvărare, în funcție de perioada plantării (toamna sau primăvara), de calitatea butașilor, de soi și de gradul de înrădăcinare. În anul întîi de vegetație, lăstarii (coardele) cresc pînă la 4—5 m, în cazul cînd s-au folosit butașii neînrădăcinați și pînă la 7—8 m, în cazul butașilor înrădăcinați. În următorii ani, lungimea coardelor ajunge la 7—12 m.

Cresterea medie zilnică a coardelor este cuprinsă între 2 și 40 cm, în funcție de temperatura solului și aerului, de soi și de vigoarea butașului.

In condițiile din țara noastră plantele pornesc în vegetație, de regulă, în ultima decadă a lunii martie și în prima decadă a lunii aprilie, iar ritmul maxim de creștere se realizează în jurul datei de 1 iunie, în strînsa corelație cu temperatura aerului. În anul 1974, la Cluj-Napoca, creșterea maximă a avut loc în intervalul 1—5 iunie, cînd media zilnică la diferite soiuri a fost cuprinsă între 18,2 cm (Brewers Gold) și 26,6 cm (Vechi de Zatec).

De la subsuoara frunzelor, în ultima decadă a lunii mai și în primele două decade din iunie, coardele principale emit lăstari, cîte doi la fiecare nod. Lungimea acestor lăstari este variabilă (0,5—2 m) în funcție de soi și condițiile de vegetație. În general, soiurile viguroase au lăstari secundari mai lungi, însușire favorizată de excesul de azot și de aprovizionarea solului cu apă.

Inflorescențele femele — conurile — apar la sfîrșitul lunii iunie, începutul lunii iulie, ajungînd la maturitatea tehnologică în a doua jumătate a lunii august și în prima jumătate a lunii septembrie, în funcție de precocitatea soiului.

Perioada de vegetație a hameiului este de 100—170 de zile, din care etapa vegetativă în jur de 65—100 zile, iar etapa generativă de 35—70 de zile.

În cazul în care are loc polenizarea fapt nedorit în plantații se formează un fruct nuculiform, rugos, depreciind însușirile calitative ale conurilor.

După Haberlandt (citat de Linke și Rebe, 1958) conurile de hamei au următoarea structură fizică :

Bractei	69,79—78,36
Rahis+peduncul	8,50—17,40
Grăunciori de lupulină	7,92—15,90
Semințe	0,02—7,90

Noile soiuri de hamei se caracterizează printr-un conținut mult mai mare de lupulină, unele depășind 25% din masa conului uscat.

Grăunciorii de lupulină sînt un produs al glandelor secretoare de la baza bracteelor, îndeosebi de pe fața exterioară a acestora ; la maturitatea tehnologică sînt de culoare galbenă aurie, în formă de clopot dublu sau de disc, avînd diametrul de 0,1—0,2 mm și un miros plăcut pătrunzător, specific.

Productivitatea și calitatea soiurilor de hamei sînt puternic influențate de condițiile de climă și sol.

Temperatura. Pe glob, hameiul întîlnește condiții favorabile de cultură aproximativ în zona cuprinsă între paralele 44—60° latitudine N, în Europa, și între 37—50° latitudine N, în America de Nord, iar în emisfera sudică între paralele 30—46°, deși în flora spontană depășește aceste limite. Chiar în cadrul acestui areal, hameiul se dezvoltă bine și dă producții calitativ superioare numai în microclimatele umede și răcoroase, unde temperatura medie anuală este de 7,2—8,5°C, iar temperatura medie a lunilor de vară de 17—18C°. (Kohlmann-Kastner, 1975).

Pentru întreaga perioadă de vegetație, hameiul necesită temperaturi active în sumă de 2 000—3 000°C.

Umiditatea. Deși manifestă o plasticitate ecologică destul de ridicată, producțiile cele mai mari și de calitate superioară, îndeosebi sub aspectul valorii amare, se obțin în zone bogate în precipitații, care imprimă totodată mediului un caracter mai răcoros.

Din cercetările întreprinse în R.F. Germania la stațiunea experimentală din Hüll, regiunea Hallertau, rezultă că producțiile cele mai mari și valoarea amară mai ridicată s-a obținut în anii în care cantitatea de precipitații din perioada mai—august a fost mai mare (Zattler și Jehl, 1962) (tab. 9.5.).

TABELUL 9.5

INFLUENȚA PRECIPITAȚIILOR ASUPRA PRODUCȚIEI
ȘI CALITĂȚII HAMEIULUI ÎN REGIUNEA HALLERTAU
(R. F. Germania, pe perioada 1926—1961)

Total precipitații în perioada mai – august	Producții medii (q/ha)	Valoarea amară
237,6 (6 ani)	sub 10,0	sub 6,01 (5 ani)
309,3 (19 ani)	10,0 – 17,0	6,01 – 8,00 (21 ani)
338,1 (10 ani)	17,5 – 22,0	8,01 – 10,4 (9 ani)

În țara noasară, în condițiile climatului umed și răcoros de la Cluj-Napoca conținutul în acizi amari alfa este în mod sistematic mai mare decît la Aiud, Saschiz, sau Simeria, zone cu climat mai cald și mai secetos.

Cercetările întreprinse de către Zelenka în trei zone hameicole, din R.S. Cehoslovacă (zona Zatec), R.F. Germania (zona Hallertau și R.S.F. Iugoslavia (zona Slovenia), într-un interval de patru ani, arată că producțiile cele mai mari se obțin în zona umedă și răcoroasă, unde nu apare necesară irigarea, iar temperaturile scăzute sînt puțin favorabile atacului de mană (tab. 9,6.).

Cantitatea cea mai mare de precipitații este necesară în perioada înfloritului și la formarea conurilor din lunile iunie-iulie.

Atît seceta, cît și excesul de umiditate sînt dăunătoare culturilor de hamei, umiditatea excesivă favorizînd atacul de mană. Sînt favorabile

TABELUL 9.6

INFLUENȚA CONDIȚIILOR CLIMATICE ASUPRA PRODUCȚIEI DE HAMEI

Zona	Temperatura medie în perioada de vegetație aprilie–august (°C)	Suma precipitațiilor (aprilie – august)		Producția de conuri uscate	
		mm	%	q/ha	%
Zatec	13,6	208–281	100	12,55	100
Hallertau	13,4	394	189	19,00	151
Slovenia	16,3	562	270	14,00	111

atît producției, cît și calității, cantitățile de precipitații din perioada aprilie-august, care însumează circa 350—450 mm.

La amplasarea culturilor de hamei se vor evita văile cu ceață frecventă care favorizează atacul de mană.

Lumina. Cercetările recente ale lui Zelenka în R.S. Cehoslovacă (1967) precizează că hameiul este o plantă tipică de zi scurtă, în timp ce Zattler (R.F. Germania) încadrează hameiul în grupa plantelor de zi lungă. Alte cercetări duc la concluzia că există atît soiuri de zi lungă, cît și soiuri de zi scurtă. Astfel Mandy și Kovacs, supunînd două soiuri, unul francez și altul cehoslovac, la un regim de 10 ore lumină, timp de 15 zile, au constatat o accelerare a ritmului de creștere a soiului francez și o frînare la cel cehoslovac, iar în final producția a fost mărită la primul soi și micșorată la cel de al doilea.

Cu privire la durata de strălucire a soarelui, în prima perioadă de vegetație hameiul cere zile umbrite, în timp ce în timpul înfloritului și a formării conurilor sînt necesare zile însorite. Cu toate acestea prea mult soare, în cea de a doua perioadă influențează negativ asupra valorii amare.

Din studiul efectuat timp de 35 de ani în zona Hallertau din R.F. Germania cu privire la influența climatului asupra producției și calității hameiului s-au tras următoarele concluzii :

1) În anii cu veri călduroase (secetoase) și cu o durată lungă de strălucire a soarelui, în timpul formării conurilor se obțin producții scăzute și cu valoare amară mică.

2) În anii cu veri răcoroase, cu precipitații și cu durata de strălucire a soarelui normale, se obțin producții bune și o valoare amară mijlocie.

3) În anii cu veri umede, cu temperaturi moderate și cu o durată de strălucire a soarelui sub normal, se obțin producții foarte bune și cu o valoare amară ridicată.

De aici se poate ajunge la concluzii valoroase și pentru țara noastră, în sensul posibilității de extindere a hameiului în zone mai umede, pe terenuri ferite de vînturi și de ceață. În regiunile deluroase se pot găsi întotdeauna asemenea bazine adăpostite de curenți.

Solul. Hameiul se dezvoltă bine pe soluri cu textură mijlocie, profunde, bogate în calciu, cu pH-ul neutru sau slab alcalin ; sînt contraindicate nisipurile, lăcoviștile și solurile prea reci.

Subsolul trebuie să fie permeabil, pentru a preveni putrezirea timpurie a rădăcinilor, respectiv scurtarea vieţii plantelor.

În experienţele din R.D. Germană (*Revista internaţională de agricultură*, 4, 1962), pe soluri cu textură şi *pH* diferit s-au obţinut rezultatele expuse în tabelul 9.7.

TABELUL 9.7

INFLUENŢA TEXTURII SOLULUI ŞI A REACŢIEI ASUPRA PRODUCŢIILOR DE HAMEI

Textura solului	Producţia (q/ha)	*pH*-ul solului	Producţia (q/ha)
Nisipo-lutoasă	7,8	peste 7,5	9,4
Lutoasă	9,7	7,4—6,5	8,1
Argiloasă	6,7	6,4—5,3	7,8
		5,2—4,6	5,9
		4,5—4,1	6,0

9.2.1.7. ZONE DE CULTURĂ

Pe baza studiilor efectuate de Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic „Dr. Petru Groza" din Cluj-Napoca, actualele plantaţii de hamei au fost grupate în trei zone de favorabilitate :

Zona I de favorabilitate, care se caracterizează prin temperatura medie anuală sub 8,5°C, temperatura perioadei de vegetaţie (lunile aprilie-august) sub 15,5°C, iar a lunilor de vară sub 18,5°C. Media precipitaţiilor anuale este în jur de 600 mm, iar în perioada de vegetaţie de peste 375 mm. Durata insolaţiei este moderată, iar frecvenţa grindinii şi a ceţii, redusă.

În această zonă sînt incluse plantaţiile de hamei de la Saschiz, Criţ, Acăţari şi Cluj-Napoca, unde în condiţii corespunzătoare de sol se pot obţine producţii mari de hamei şi bogate în substanţe amare.

Zona a II-a de favorabilitate, unde temperatura medie anuală este cuprinsă între 8,6 şi 9°C, a perioadei de vegetaţie de 15,5—16°C, iar a lunilor de vară între 18,6 şi 19°C. Suma precipitaţiilor anuale este peste 600 mm, iar în perioada de vegetaţie sub 375 mm. Ceaţa şi grindina au frecvenţă variabilă, de la mică pînă la mijlocie.

Aici se încadrează plantaţiile din zonele Sibiu şi Sighişoara—Dumbrăveni, unde se pot realiza producţii mari şi mijlocii de hamei bogate în substanţe amare. În zona Sighişoara—Dumbrăveni, factorul limitativ al producţiei este ceaţa frecventă şi persistentă pe lunca Tîrnavei, precum şi grindina, a cărei frecvenţă medie în perioada de vegetaţie este de 1,6 zile.

Zona a III-a de favorabilitate, caracterizată prin temperaturi medii anuale de peste 9°C, temperatura medie în perioada de vegetaţie peste 16°C, iar a lunilor de vară peste 19°C. Precipitaţiile sînt favorabile, iar ceaţa şi grindina au frecvenţă mică pînă la mijlocie.

În această zonă se încadrează plantaţiile de la I.A.S. Simeria şi I.A.S. Aiud, unde printr-o agrotehnică corespunzătoare se pot obţine producţii bune, dar cu conţinut ceva mai scăzut de substanţe amare. Mai puţin fa-

vorabilă este zona Simeria, unde temperaturile ridicate sînt însoţite şi de grindină destul de frecventă (2,5 zile în perioada de vegetaţie), iar temperaturile ridicate, însoţite de precipitaţii relativ abundente şi de insolaţii, sînt favorabile atacului de mană şi păianjenului roşu.

Solurile din plantaţiile de hamei existente în ţara noastră au proprietăţile fizice şi chimice foarte variabile. Sînt soluri aluviale, brune de pădure sau cernoziomuri cu textură de la nisipo-lutoasă la luto-argiloasă, profunde, cu *pH* cuprins între 6,5—7,8.

9.2.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

9.2.2.1. AMPLASAREA ŞI ROTAŢIA

Amplasarea. Înfiinţarea plantaţiilor de hamei necesită investiţii mari, ceea ce face ca amplasarea acestora să se efectueze cu mult discernămînt. Terenul trebuie să fie plan sau uşor înclinat, complet mecanizabil, iar condiţiile de climă şi sol corespunzătoare cerinţelor hameiului. Se vor evita cu desăvîrşire zonele în care ceaţa şi grindina sînt frecvente, precum şi solurile grele, cu apa freatică aproape de suprafaţă, ştiind că longevitatea butucului depinde de textura solului şi de condiţiile de aerare, iar o plantaţie — viaţa butucului — trebuie să dureze 20—25 de ani.

Rotaţia. Avînd în vedere că hameiul este cultură perenă, plantaţiile se amplasează în afara asolamentului. Se recomandă totuşi ca planta premergătoare să fie leguminoasă perenă sau anuală, iar la desfiinţare să urmeze plante care, prin particularităţile lor biologice şi sistemul de cultură, sînt capabile să lupte cu rădăcinile puternice şi drajonii hameiului. Este foarte indicată lucerna, care prin cosiri repetate duce la epuizarea sistemului subteran al hameiului.

9.2.2.2. AMENAJAREA ŞI SISTEMATIZAREA TERENULUI

Înaintea construirii spalierului, se execută lucrările necesare de îmbunătăţiri funciare, cum sînt : terasarea, nivelarea, drenarea, regularizarea unor cursuri de apă etc. Apoi se face sistematizarea terenului, care constă în delimitarea parcelelor şi drumurilor de exploatare. Mărimea parcelelor depinde de configuraţia terenului şi de pantă, variind între 1 şi 10 ha sau chiar mai mari. În plantaţiile moderne, unde distanţa dintre rînduri este mare (2,6—3 m), se recomandă delimitarea unor parcele mai mari, reducîndu-se prin aceasta numărul stîlpilor de susţinere, respectiv costul investiţiei.

9.2.2.3. CONSTRUCŢIA SPALIERULUI

Fiind o plantă urcătoare, înaltă de 7—12 m, hameiul are nevoie de suporturi care în ansamblu alcătuiesc sistemul de susţinere. În plantaţiile moderne, sistemul de susţinere este spalierul, o instalaţie solidă cu durabilitate de 20—50 de ani, în funcţie de natura stîlpilor (lemn, beton sau metal).

40 — Fitotehnie — cd. 152

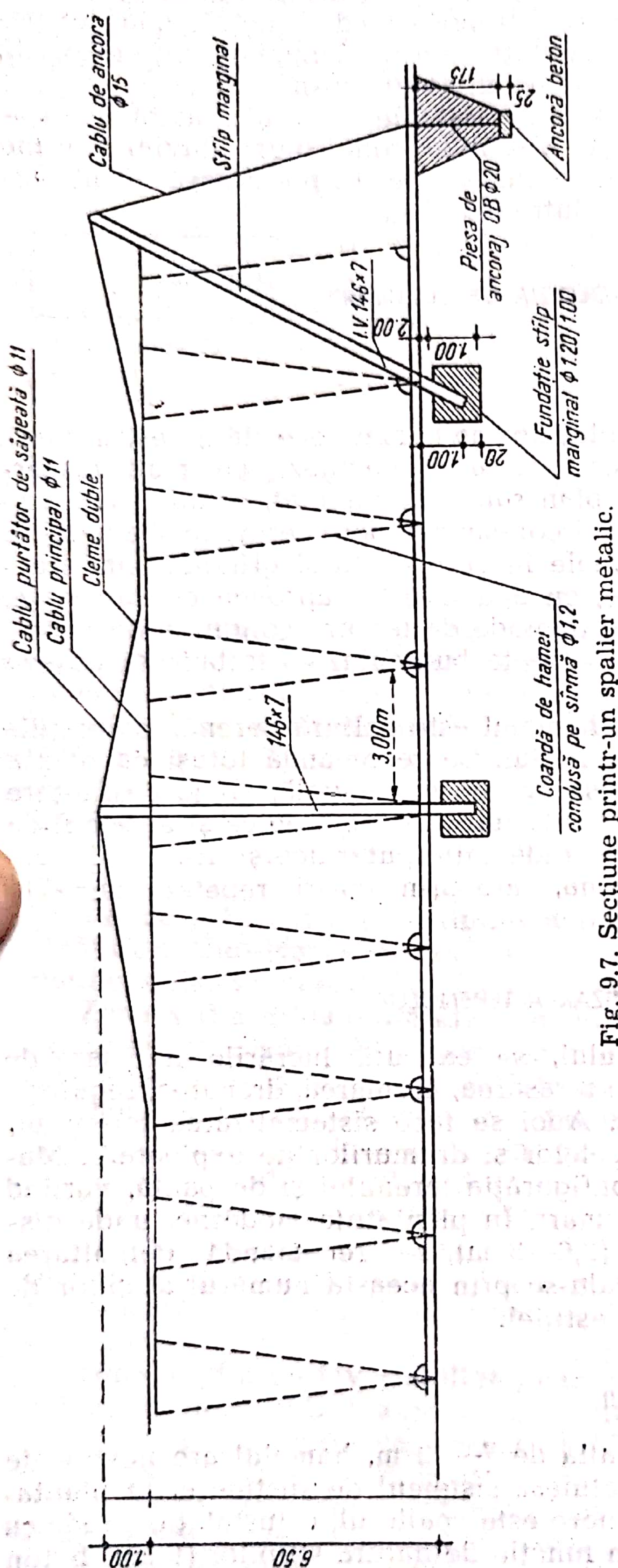


Fig. 9.7. Secţiune printr-un spalier metalic.

Spalierul se compune din :

— stîlpi de susţinere, lungi de 8,5—9 m, din care 0,5—1,2 m sînt introduşi în sol (0,5 m cei de lemn şi 1—1,2 m cei de beton sau metal) şi diametrul variabil : stîlpi metalici (ţevi de oţel) de 12—14 cm, cei de beton şi de lemn, de 15—20 cm la bază şi 10—12 m la vîrf. Stîlpii marginali se plantează înclinaţi în afară, sub un unghi de 60°. Atît stîlpii de metal cît şi cei din beton se fixează în fundaţie de beton ;

— ancore de sîrmă sau cablu de oţel fixate în sol prin plăci de beton ;

— reţeaua de sîrme orizontale, principale, orientată de-a lungul stîlpilor, care asigură verticalitatea stîlpilor şi soliditatea întregului sistem de susţinere. Este formată fie din cablu de oţel de 11 mm diametru, fie din sîrmă de fier beton cu diametrul de 8 mm ;

— reţeaua de sîrme orizontale, secundare, groase de 5—6 mm, care se întind între sîrmele principale, de-a lungul rîndurilor de hamei. La intersecţie cu sîrmele principale se leagă cu sîrmă de 1,5—2 mm, pentru o mai bună stabilitate ;

— sîrmele verticale, care reprezintă suporţii pe care se urcă plantele de hamei, groase de 1,2—1,5 mm. Nu se recomandă folosirea unei sîrme mai subţiri de 1,2 mm, deoarece se rupe uşor după formarea conurilor, cînd masa vegetativă este mare. La partea inferioară, sîrmele se fixează de ţăruşi din sîrmă de 6 mm, lungi de 40—50 cm, sau prin simpla înfigere în sol, cu ajutorul unei tije metalice, bifurcată la capăt. Capătul superior se prinde de sîrmele orizon-

tale, cu ajutorul unui cîrlig în formă de S, din sîrmă de 4 mm. În ultimul timp se tinde la înlocuirea sîrmelor metalice cu fire din mase plastice, mai ieftine și mai ușor de manipulat (fig. 9.7.).

9.2.2.4. DESFUNDAREA ȘI FERTILIZAREA TERENULUI

După construirea spalierului, terenul destinat plantațiilor de hamei se desfundă la adîncimea de 50—80 cm, se discuiește în agregat cu grapa, iar după ce solul s-a așezat, se administrează 50—60 tone/ha gunoi de grajd și 300—400 kg/ha superfosfat, care se încorporează sub arătură adîncă de 25—30 cm. Pe solurile ușoare se recomandă ca o treime din doza de gunoi să se încorporeze odată cu lucrarea de desfundare.

Înainte de plantare, terenul se nvielează printr-o lucrare cu polidiscul în agregat cu grapa.

9.2.2.5. OBȚINEREA BUTAȘILOR

Înmulțirea hameiului se face prin butași obținuți din partea subterană a coardelor, din drajoni sau din lăstari porniți din butuc. Se recomandă folosirea pentru plantare numai a butașilor înrădăcinați în prealabil, în pepinieră. Prin aceasta se realizează plantații fără goluri încă din primul an de vegetație, iar plantele intră pe rod mai devreme cu un an.

Butașii destinați înrădăcinării se recoltează odată cu tăierile la butuc, de la plante viguroase și sănătoase, tipice soiului. Aceste plante se marchează în timpul vegetației cu vopsea albă sau de altă culoare, la baza coardelor.

Numărul de butași neînrădăcinați ce se pot obține de pe un hectar de plantație este variabil, în funcție de densitatea butucilor, de vigoarea plantelor, de modul dacă a fost efectuată bilonarea sau nu, de numărul coardelor conduse de la fiecare butuc etc. Coeficientul de înmulțire este în medie de 0,5—1,5, putînd să ajungă pînă la 2—3 în plantații bine întreținute și cu bilonare înaltă. Astfel, dintr-o plantație cu 3 500 butuci la hectar, la coeficientul de 0,5—1,5, se pot obține în fiecare an 1 750—5 250 butași.

În vederea plantării în pepinieră, pentru înrădăcinare, butașii trebuie să aibă lungimea de cel puțin 10—12 cm, grosimea la mijloc de minimum 1,5 cm și să aibă cel puțin 2—3 internodii cu 4—6 ochi; să fie sănătoși și fără vătămări.

Terenul destinat pepinierei se ară din toamnă, se fertilizează cu 30—40 tone de gunoi de grajd și 300 kg/ha superfosfat simplu. În lipsa gunoiul de grajd se administrează îngrășămintele chimice în dozele:

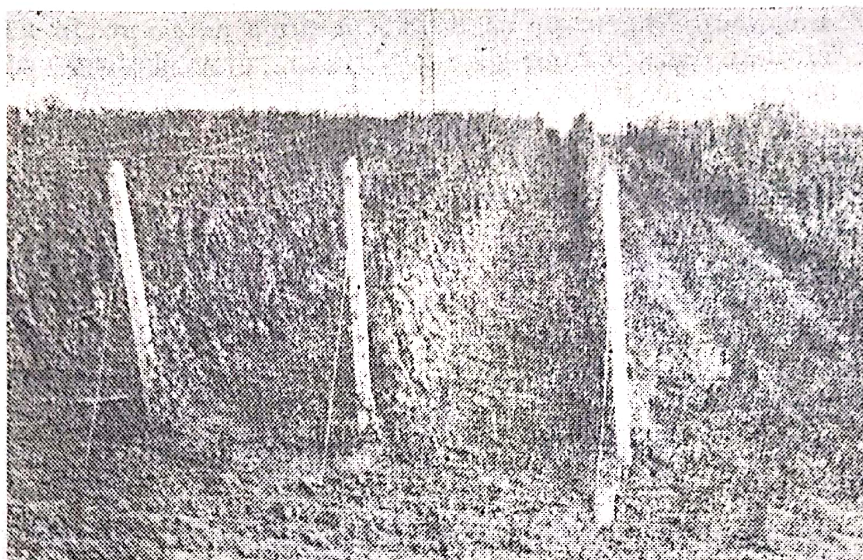


Fig. 9.8. Înrădăcinarea butașilor în biloane.

N_{50}, P_{90}, K_{80}. Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se aplică toamna sub arătură, iar cele cu azot primăvara cu disc.

În cazul înrădăcinării în biloane, acestea se execută cu rarița, la distanța de 1m și înălțimea de 0,30—0,35 m, iar la 6—8 rînduri de biloane se lasă un interval de 3 m, pentru a permite mecanizarea lucrărilor de combatere a bolilor și dăunătorilor (fig. 9.8).

Plantarea pe biloane se face la distanța de 15—20 cm și adîncimea părții superioare a butașilor la 8—10 cm. În prealabil, butașii se dezinfectează într-o soluție de SO_4Cu, în concentrație de 0,5%.

Înrădăcinarea butașilor se poate efectua și în pungi de polietilenă, care prezintă avantaje multiple cum sînt: realizarea unui număr de 250—300 mii de butași la hectar față de 30—50 mii de butași în cazul înrădăcinării în biloane; eliminarea totală sau parțială a palisatului suplimentar în plantație; reducerea costului butașilor cu cel puțin 30%.

Pungile de polietilenă au lungimea de 22—25 cm și diametrul de 10—12 cm. Conținutul pungilor este format fie din turbă calcarizată, fie dintr-un amestec de mraniță, pămînt de țelină și nisip de rîu, în proporție de 2 : 1 (fig. 9.9).

În cazul cînd se folosește turba, pentru 1 000 de pungi sînt necesare 400 kg turbă, la care se adaugă 3 kg de praf de var și cîte 1 kg de azotat de amoniu, superfosfat și sare potasică.

La baza pungilor de polietilenă se fac două orificii laterale pentru drenarea excesului de umiditate la udare și pentru pătrunderea rădăcinilor în sol. Butașii se așază în pungi, odată cu umplerea acestora cu amestecul menționat, astfel încît partea lor superioară să fie cu 7—8 cm sub nivelul superior al conținutului pungii.

Pungile se așază într-un șanț, adînc de 10 cm, în fîșii de cîte 10 pungi, iar între fîșii se lasă intervale de 1 m lățime (fig. 9.10).

Pentru mecanizarea stropitului contra manei și dăunătorilor, la fiecare opt fîșii de pungi se va lăsa un interval de 3 m.

Dirijarea lăstarilor după apariție se poate efectua cel mai bine pe suporți de sîrmă de 6—8. mm diametru și înălțimea de 1 metru de la suprafața solului, așezați în zig-zag, la distanța de 25—30 cm unul de altul.

În timpul anului se fac lucrările obișnuite de udare și de combatere a manei și dăunătorilor. Cînd lăstarii depășesc înălțimea de 1m se suprimă vîrful vegetativ de 1—2 ori anual, favorizîndu-se astfel înrădăcinarea.

Recoltarea butașilor obținuți în biloane se face cu plugul special, sau manual cu cazmaua, după eliminarea părții aeriene. Pentru recoltarea butașilor din pungi, se ia manual pungă de pungă, odată cu detașarea rădăcinilor pătrunse în sol.

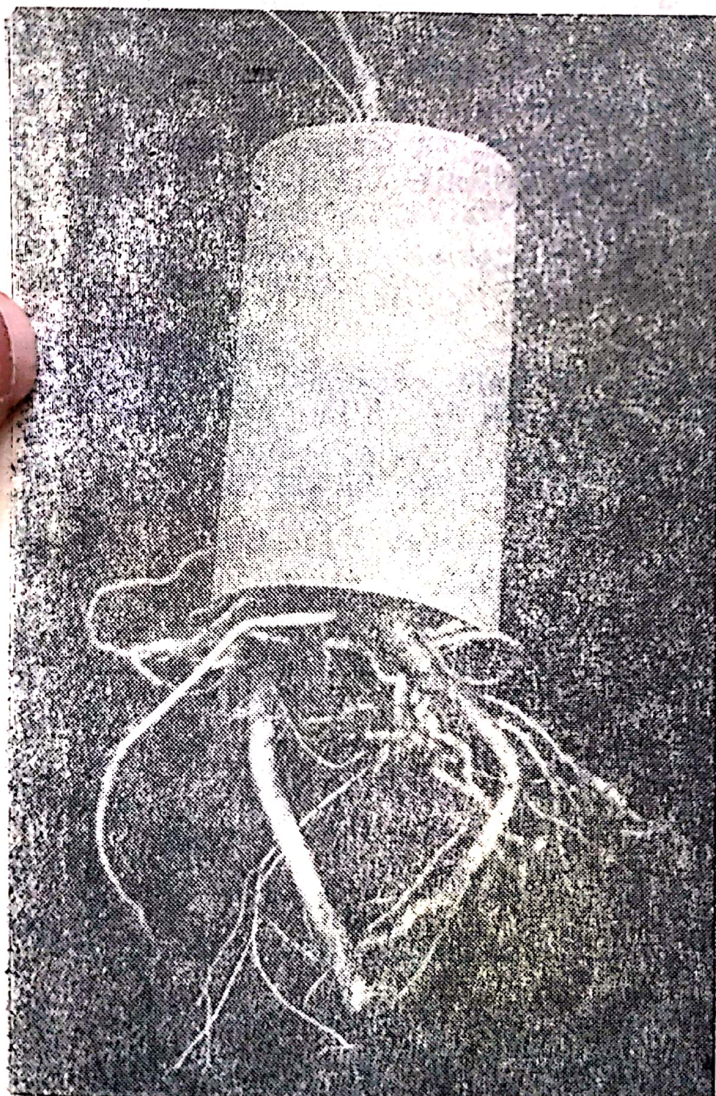
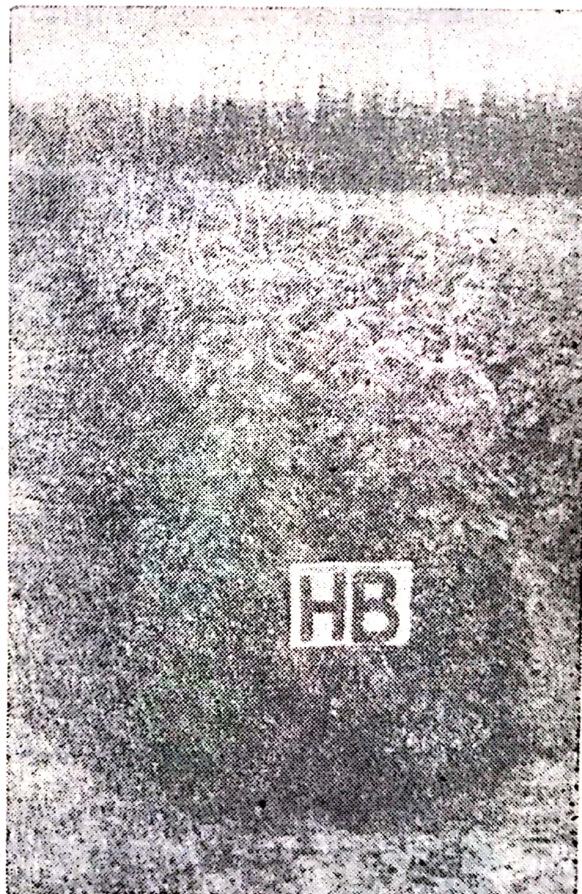


Fig. 9.9. Butaș înrădăcinat în pungi de polietilenă.

Fig. 9.10. Plante rezultate din butași înrădăcinați în pungi de polietilenă.



9.2.2.6. PLANTAREA

Perioada optimă de plantare se încadrează în intervalul 15 octombrie — 15 noiembrie, prezentînd, față de plantările de primăvară, avantajul unei prinderi mai bune. Totodată, lăstarii pornesc în vegetație primăvara devreme, se formează coarde viguroase încă din primul an, iar în anul al doilea se poate obține o producție bună de conuri.

Inainte de plantare terenul se pichetează și se fac gropile, cu ajutorul burghiului acționat de la priza tractorului.

Gropile trebuie să aibă adîncimea de 30—40 cm iar diametrul de 30 cm, urmărindu-se ca mijlocul să coincidă cu locul țărușului pichet. Distanța cea mai potrivită de plantare între rîndurile de hamei este de 3 m, iar pe rînd de 0,8 m, la toate soiurile, asigurînd o desime de 4 160 butuci la hectar.

Odată cu plantarea, la fiecare groapă se introduc 5—6 kg gunoi de grajd bine descompus, amestecat cu pămînt, peste care se pune un strat de circa 5 cm pămînt reavăn. Apoi se plantează butașul, astfel încît partea superioară să fie cu 10—15 cm sub nivelul solului, iar rădăcinile bine răsfirate pe toată suprafața gropii. În jurul butașului se pune pămînt reavăn, care se îndeasă cît mai bine, iar deasupra se mai adaugă circa 5 cm pămînt și se lasă afînat; restul gropii, de circa 5—7 cm, rămîne neacoperit pînă la prima prașilă.

Butașii din pungi de polietilenă se introduc în groapa efectuată manual sau mecanic, avînd partea superioară la 10—15 cm sub nivelul solului.

9.2.2.7. FERTILIZAREA

Datorită masei vegetative abundente, hameiul consumă an de an mari cantități de substanțe nutritive. După datele lui F ü r w i r t h (1908), Z a t t l e r (1965) și K o h l m a n (1975), pentru o producție de 10 q conuri de hamei, plus coardele și frunzele, sînt extrase din sol cantitățile de substanțe nutritive arătate în tabelul 9.8.

TABELUL 9.8

CONSUMUL DE SUBSTANȚE NUTRITIVE AL HAMEIULUI

Autorul	Necesarul pentru 1 000 kg corpuri uscate				
	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
Fürwirth	90	30	90	130	—
Zattler	126	41	118	165	—
Kohlmann	65	21	60	81	14
Media	94	31	89	125	—

Din datele prezentate rezultă că hameiul este o plantă mare consumatoare de azot, potasiu și calciu. Consumul maxim de substanțe nutritive are loc în lunile iulie și august, în perioada formării și dezvol-

tării conurilor. După datele lui Fürwirth (1908), absorbția substanțelor nutritive este eșalonată astfel ca în tabelul 9.9.

TABELUL 9.9

DINAMICA ABSORBȚIEI ELEMENTELOR NUTRITIVE LA HAMEI

Perioada	Procentul de substanțe absorbite		
	N	P_2O_5	K_2O
20.III – 3.VII	25	3,5	19,7
4.VII – 6.VIII	40,4	66,3	45,5
7.VIII – 5.IX	29,0	30,2	34,8
6.IX – 15.X	5,6	—	—
Total	100,0	100,0	100,0

În lunile iulie-august, plantele consumă circa 70% din azot, 96% din fosfor și 80% din potasiu. Consumul scăzut din prima jumătate a perioadei de vegetație se datorește faptului că în acest interval de timp lăstarii folosesc rezerva de substanțe nutritive acumulate în butuci în anul precedent.

Din cercetările efectuate la Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic „Dr. Petru Groza" din Cluj-Napoca, rezultă că nivelul elementelor nutritive extrase din sol și raportul dintre acestea este influențat de structura morfologică a plantelor și de proporția diferitelor organe din masa totală a plantelor, iar ritmul absorbției depinde de particularitățile biologice ale soiurilor (tab. 9.10).

TABELUL 9.10

DINAMICA ABSORBȚIEI ELEMENTELOR NUTRITIVE
LA SOIURILE NORTHERN BREWER ȘI BREWERS GOLD
(Cluj-Napoca, 1976)

Soiul	Elementul	Consumul în % din total, la:			
		Apariția lăstarilor laterali	Înflorire	Începutul formării conurilor	Maturitatea tehnologică
Northern Brewer (semitimpuriu)	N	28,32	80,10	81,33	100
	P	43,32	59,13	94,55	100
	K	14,22	70,55	76,21	100
	Mg	26,67	76,06	96,67	100
	Ca	13,25	64,23	96,40	100
Brewers Gold (tardiv)	N	17,36	58,19	61,84	100
	P	37,84	88,29	94,70	100
	K	17,17	63,20	74,90	100
	Mg	17,48	72,09	94,90	100
	Ca	12,01	64,99	66,12	100

În cazul soiului Brewers Gold, la care etapa formării conurilor este mai lungă, proporția de azot și de calciu absorbite în acest interval este mult mai mare decît la soiul Northern Brewer.

Îngrășămintele cu azot joacă un rol determinant în producția de hamei, îndeosebi pe solurile mai slab fertile. Aplicat în exces azotul devine dăunător, favorizînd creșterea vegetativă în detrimentul conurilor, precum și atacul de boli, iar conurile sînt grosiere, puțin aromate.

Fosforul, deși consumat în cantități mai reduse, joacă un rol important în obținerea de producții mari și de calitate superioară. Bracteele sînt mai fine, mai dense și au un conținut mai ridicat de lupulină. În exces față de azot, fosforul duce la diminuarea producției.

Potasiul are o influență pozitivă asupra producției și calității, contribuind totodată la mărirea rezistenței la boli. Pentru cultura hameiului se consideră un sol bine aprovizionat cu potasiu cînd conține în jur de 40 mg K_2O/100 g sol.

Calciul contribuie la mărirea rezistenței față de boli și îmbunătățirea calității conurilor. După cum s-a mai arătat, pe solurile acide, sărace în calciu, producțiile sînt mult diminuate.

Cele trei elemente de bază, azot, fosfor și potasiu, trebuie să se afle în sol într-un raport de aproximativ 1 : 1 : 1, pînă la 1 : 1,25 : 1,50, avînd în vedere că fosforul și potasiul se găsesc sub forme mai greu solubile.

Hameiul reacționează favorabil atît la îngrășămintele chimice cît și la cele naturale. Pe un sol aluvionar, fertil, de la I.A.S. Sighișoara, ferma Seleuș, într-o experiență cu îngrășăminte chimice s-au obținut rezultatele prezentate în tabelul 9.11. În condițiile anului 1976, ambele soiuri au reacționat bine la îngrășămintele chimice, dînd sporuri de producție semnificative sau foarte semnificative la toate variantele.

TABELUL 9.11

EFECTUL ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA PRODUCȚIEI DE HAMEI (I.A.S. Sighișoara, ferma Seleuș, 1976)

Nr. crt.	Varianta	Soiul			
		Brewers Gold		Northern Brewer	
		q/ha	%	q/ha	%
1	Nefertilizat	18,6	100,0	19,8	100,0
2	$N_{100}P_{100}K_{150}$	25,1	134,7	24,3	123,1
3	$N_{100}P_{150}K_{150}$	24,3	130,6	25,1	126,9
4	$N_{100}P_{200}K_{150}$	30,4	163,3	26,9	136,5
5	$N_{150}P_{100}K_{150}$	26,9	144,8	23,6	119,2
6	$N_{150}P_{150}K_{150}$	32,7	175,5	22,4	113,5
7	$N_{150}P_{200}K_{150}$	26,6	142,8	23,2	117,3
8	$N_{200}P_{100}K_{150}$	27,2	148,9	21,7	109,6
9	$N_{200}P_{150}K_{150}$	30,0	161,2	22,4	132,7
10	$N_{200}P_{200}K_{150}$	25,8	138,8	27,4	138,5

În ceea ce privește perioada aplicării îngrășămintelor chimice, deși există tendința aplicării lor fracționate, cercetările din ultimii ani arată că prin fracționare nu se obțin sporuri de producție semnificative, fiind mai rațională aplicarea integrală a acestora, toamna sau primăvara, în funcție de felul îngrășămîntului (tab. 9.12).

TABELUL 9.12

INFLUENȚA PERIOADELOR DE APLICARE A ÎNGRĂȘĂMINTELOR CHIMICE ASUPRA PRODUCȚIEI DE CONURI USCATE (media anilor 1974—1976)

Varianta	Localitatea/Solul							
	I.A.S. Sighișoara, ferma Seleuș				I.A.S. Aiud, ferma Rădești*			
	Northern Brewer		Brewers Gold		Northern Brewer		Brewers Gold	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
$N_{150}P_{150}K_{150}$								
— aplicat toamna	19,2	110,3	21,4	103,3	6,6	108,9	13,7	93,9
— aplicat primăvara	19,3	110,9	20,1	97,1	6,5	106,5	14,4	98,0
— aplicat PK, toamna N, primăvara	19,7	113,2	19,9	96,1	5,7	93,4	14,8	108,3
$N_{150}P_{150}K_{150}$:								
— aplicat 50% toamna								
— aplicat 50% primăvara	16,9	97,1	20,1	106,7	5,7	93,4	15,5	106,1
$N_{150}P_{150}K_{150}$								
— aplicat toamna : N 50%, PK 50%								
— primăvara : N 25%, PK50%								
— la prima prașilă N 20%								
— la înflorire, N 15%	17,4	100,0	20,7	100,0	6,1	100,0	14,6	100,0

x=1976

Cercetări efectuate în R.F. Germania (K o h l m a n și col., 1969) au demonstrat că plantele de hamei consumă din îngrășămintele chimice administrate, 65% din N, 33% din P_2O_5, 40% din K_2O și 28% din CaO, iar pentru realizarea unor producții de 10 q/ha conuri uscate este necesar a se administra an de an : $N_{120}P_{120}K_{145}$.

Pentru condițiile din țara noastră, în funcție de capacitatea productivă a soiurilor se recomandă dozele de îngrășăminte chimice indicate în tabelul 9.13.

TABELUL 9.13

NECESARUL DE ÎNGRĂȘĂMINTE CHIMICE LA HAMEI ÎN FUNCȚIE DE SOI

Soiul	Necesarul de îngrășăminte chimice kg/ha s.a.				
	N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
Soiurile vechi	120	120	80	360	65
Northern Brewer	150	150	100	468	84
Record, Huller Bitterer	175	160	120	480	90
Brewers Gold	200	200	150	500	100

Pe solurile neutre și slab alcaline nu apare necesară aplicarea calciului, aportul în acest element fiind adus de către superfosfat.

În experiențele cu gunoi de grajd și cu combinații de îngrășăminte chimice și gunoi de grajd s-au obținut rezultatele expuse în tabelul 9.14. Cea mai eficientă variantă a fost aplicarea gunoiului singur, în doză de 40 sau 60 t/ha și în combinație 20 tone gunoi + $N_{60}P_{60}K_{80}$.

TABELUL 9.14

INFLUENȚA COMBINAȚIILOR DE ÎNGRĂȘĂMINTE ORGANICE ȘI MINERALE ASUPRA PRODUCȚIEI DE HAMEI LA I.A.S. SIGHIȘOARA (1960—1963) (A b r a h a m, 1969)

Varianta	Producția	
	q/ha	%
Neîngrășat	12,9	100
Gunoi de grajd 20 t/ha + P_{60}	14,5	112
Gunoi de grajd 20 t/ha + + $N_{60}P_{60}K_{80}$	17,6	137
Gunoi de grajd 40 t/ha	16,4	127
Gunoi de grajd 40 t/ha + P_{60}	14,8	115
Gunoi de grajd 40 t/ha + $P_{60}K_{80}$	16,3	127
Gunoi de grajd 40 t/ha + + $N_{60}P_{60}K_{80}$	16,7	129
Gunoi de grajd 60 t/ha	20,0	154

Dacă se aplică numai gunoiul de grajd, se va administra în doză de 40—60 t/ha, o dată la doi ani, înaintea arăturii de toamnă, sau la butuc odată cu lucrările de tăiere, în care caz dozele se reduc la circa 30 tone/ha, necesitînd 6—7 kg de gunoi de grajd la butuc.

În cazul fertilizării numai cu îngrășăminte chimice, acestea se aplică an de an, în dozele amintite, de-o parte și de alta a rîndurilor de butuci. Îngrășămintele cu fosfor și potasiu se aplică toamna, odată cu arătura de acoperire a butucului, iar cele cu azot în întregime primăvara sau 75% primăvara și 25% înainte de înflorire, pe solurile ușoare.

În ultimul timp se acordă o atenție sporită nutriției extraradiculare a hameiului cu microelemente sau macroelemente, prezentînd perspectivă aplicarea lor odată cu stropirile împotriva manei.

Pe solurile acide sînt absolut necesare amendamentele cu calciu, care se administrează o dată la 4—5 ani, în doza necesară pentru corectarea reacției.

9.2.2.8. LUCRĂRILE DE ÎNGRIJIRE

În primul an de vegetație lucrările de întreținere constau în efectuarea a 3—4 lucrări mecanice pentru combaterea buruienilor printre rînduri și 2—3 prașile pe rînd, întinderea sîrmelor verticale și palisarea, precum și combaterea bolilor și dăunătorilor. În toamnă, după eliberarea terenului de sîrme și coarde, se execută o arătură de acoperire a butucilor. În primul an se poate obține o recoltă de 200—500 kg/ha conuri uscate.

Începînd din anul al doilea de vegetație, cînd hameiul intră pe rod, executarea corectă și la timp a lucrărilor de întreținere asigură obținerea unor producții mari și totodată o longevitate sporită a plantației.

Imediat la desprimăvărare se face o grăpare, pentru menținerea apei în sol și adunarea sîrmelor rămase în plantație, apoi se execută fie arătura de dezgropare a butucilor, în cazul cînd tăierile se fac manual, fie discuirea în agregat cu grapa, sau lucrarea cu freza pentru nivelare, în cazul cînd tăierile se fac mecanic.

Tăierile la butuc. Executate primăvara sau toamna, tăierile au ca scop înlăturarea surplusului de lăstari, menținerea capului butucului la adîncimea de 8—10 cm în pămînt și suprimarea rădăcinilor adventive care se întind în jurul butucului. Bine executate, tăierile duc la prelungirea vieții plantației și la dirijarea perioadei de vegetație anuale. Odată cu tăierile se obțin și butașii necesari noilor plantații sau pentru completarea golurilor.

Perioada optimă de tăiere. Se încadrează în primele 20 de zile de la desprimăvărare, respectiv în ultima decadă a lunii martie și prima decadă a lunii aprilie. Tăierile de toamnă sînt contraindicate, avînd ca urmare îmbătrînirea prematură a butucului. Tăierile se execută manual. În perspectiva apropiată se vor introduce însă tăierile mecanice. În experiențele de la I.A.S. Sighișoara, ferma Seleuș, la soiurile Northern Brewer și Brewers Gold, producțiile în cazul tăierilor mecanice cu mașina cehoslovacă OR-CH-1 (fig. 9.11) au fost practic egale cu cele din parcelele tăiate manual (tab. 9.15).



Fig. 9.11. Mașină de tăiat la butuc OR-CH-1.

TABELUL 9.15

INFLUENȚA TĂIERILOR MECANICE
LA HAMEI ASUPRA PRODUCȚIEI DE CONURI USCATE
(I.A.S. Sighișoara, ferma Seleuș, 1976)

Varianta	Soiul			
	Northern Brewer		Brewers Gold	
	q/ha	%	q/ha	%
Tăiat manual, primăvara	20,1	100,0	18,5	100,0
Tăiat mecanic, primăvara	19,9	99,0	19,8	106,3
Tăiat manual, toamna	20,0	99,5	18,8	102,1

Tehnica tăierii. Din jurul butucilor dezgropați prin arătură se înlătură complet pămîntul, cu ajutorul unei săpăligi, apoi se execută tăierea cu cuțite bine ascuțite sau cu mașini speciale. Se practică trei feluri de tăieri (fig. 9.12):

— tăierea razantă, cînd se înlătură toată partea subterană a coardelor, fiind aplicată la butucii cu capul ieșit la suprafața solului; în acest caz răsărirea întîrzie, doarece lăstarii pornesc din mugurii dorminzi ai butucului;

— tăierea normală, prin care se lasă lemnul nou al părții subterane, în lungime de 1—2 cm, fiecare avînd doi ochi; este modul de tăiere cel mai frecvent aplicat cînd capul butucului se află la adîncimea normală;

— tăierea înaltă, executată la 4—6 ochi, în cazul cînd capul butucului este prea adînc și la butucii tineri, din completări de goluri, pentru a provoca o creștere mai viguroasă.

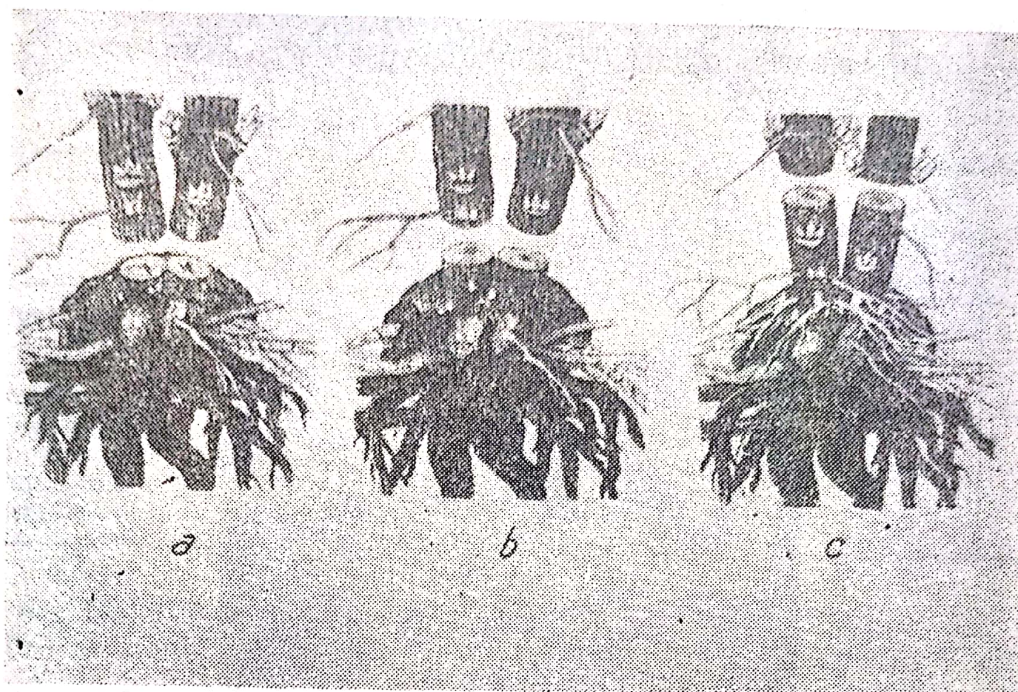


Fig. 9.12. Moduri de tăiere la butuc :
a — tăiere razantă ; *b* — tăiere normală ; *c* — tăiere înaltă.

După tăiere, în toate cazurile, butucii se acoperă cu pămînt, lucrare ce se poate executa cu ajutorul discului de hamei, care face o ușoară bilonare.

In cazul tăierilor mecanice, cu mașina cehoslovacă OR-CH-1, nu apare necesară dezgroparea butucilor ; în schimb, înainte de tăiere trebuie să se efectueze nivelarea terenului dintre rînduri, cu cultivatorul, cu polidiscul în agregat cu grapa sau cu freza.

Primăvara timpuriu, înainte de pornirea în vegetație, se verifică stîlpii și rețeaua de sîrme orizontale, luîndu-se măsuri de remediere acolo unde există defecțiuni, folosind în acest scop o platformă instalată pe tractor.

Intinderea sîrmelor verticale se face imediat după tăieri, astfel ca lucrarea să fie încheiată cu circa două săptămîni înainte de îndrumarea coardelor.

Conducerea coardelor. În momentul cînd coardele au lungimea de 50—60 cm, se aleg 2—6, dintre cele mai viguroase, care se dirijează pe sîrmele verticale ; restul se înlătură. Sînt necesare 3—4 dirijări, care în condițiile din țara noastră se fac aproximativ în perioada 15 mai — 15 iunie.

Pînă în ultimii ani a fost răspîndită conducerea cu două coarde de la butuc pe o singură sîrmă. De curînd au fost experimentate și introduse în producție noi metode (sisteme) de conducere a coardelor, cum sînt :

Conducerea a patru coarde la butuc, pe două sîrme în formă de V. Prin dublarea coardelor se obține o mărire a producției, fără împiedicarea accesului luminii la conuri (fig. 9.13).

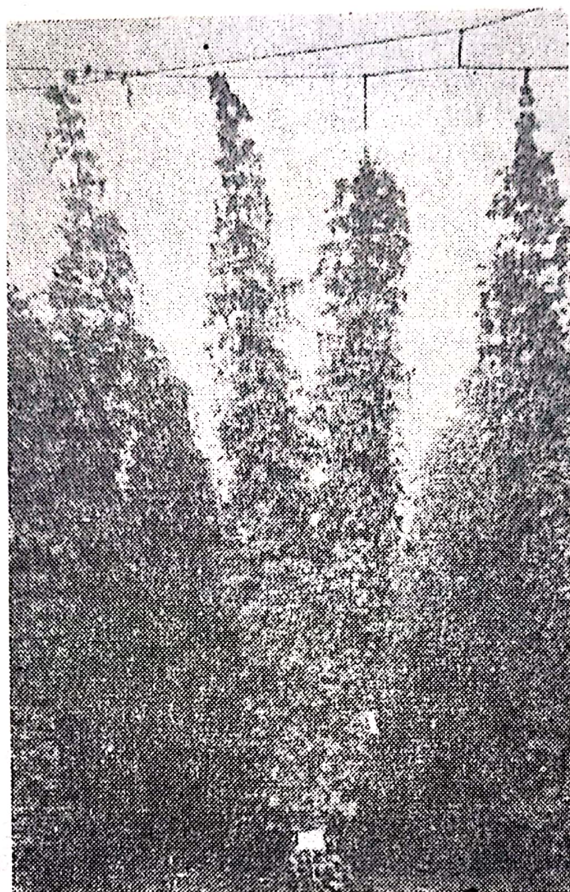


Fig. 9.13. Conducerea coardelor în formă de V

Conducerea a două coarde la butuc, pe o singură sîrmă, alternativ în formă de V ; se recomandă la soiurile viguroase, foarte productive.

Conducerea cu patru lăstari în formă de U. La un butuc sînt patru coarde, care se întind cîte două lateral, pe rîndurile de butuci, la distanță de 35—40 cm, unde sînt ancorate sîrmele. Pe porțiunea de 35—40 cm coardele se acoperă cu pămînt, favorizînd formarea de rădăcini adventive și o mai bună nutriție, cu efect favorabil asupra producției.

Conducerea cu patru coarde în formă de X. De o parte și de alta a butucului, la distanța de 80—90 cm, se înfig țăruși la care se conduc coardele, ca la sistemul în formă de U, iar cînd lăstarii au ajuns la înălțimea de 1,5 m, cele două sîrme se leagă împreună.

Conducerea oblică cu doi lăstari la butuc. Se folosește în zonele bîntuite de vînturi, unde prin poziția oblică coardele rămîn mai jos, fără a se diminua lungimea, respectiv producția.

Cel mai mult folosite sînt metodele de conducere în V cu patru coarde la butuc, în cazul soiurilor precoce și mai puțin viguroase, și în V, cu două coarde la butuc, conduse pe o singură sîrmă, alternativ, în cazul soiurilor tardive, viguroase (tab. 9.16).

Se mai remarcă superioritatea netă a variației cu patru coarde de la butuc conduse în V, în cazul soiurilor Northern Brewer și Record, mai puțin viguroase, și a variantelor cu două coarde, la soiul viguros

TABELUL 9.16

INFLUENȚA MODULUI DE CONDUCERE ȘI A NUMĂRULUI DE COARDE LA BUTUC ASUPRA PRODUCȚIEI DE CONURI USCATE (Cluj-Napoca, 1976)

Varianta	Soiul					
	Northern Brewer		Record		Brewers Gold	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
1. Două coarde pe o sîrmă conduse alternativ	21,2	100,0	21,2	100	46,7	100,0
2. Două coarde pe două sîrme conduse în V	29,6	139,6	29,9	141,0	47,7	102,1
3. Trei coarde pe două sîrme conduse în V	28,8	135,8	28,8	135,8	43,6	93,4
4. Patru coarde pe două sîrme conduse în V	31,9	150,5	32,3	152,3	36,9	79,0

Brewers Gold. Pentru soiul Brewers Gold, foarte productiv, dar foarte sensibil la mană, cel mai rațional mod de conducere este în V cu două coarde la butuc, alternativ, respectiv sîrmele de la un butuc fiind dirijate în stînga iar de la următorul în dreapta etc.

Combaterea buruienilor. Se face prin 3—4 lucrări cu polidiscul, cu cultivatorul sau cu freza. Este foarte eficientă folosirea discuitorului de hamei, cu două corpuri în formă de V, conceput și realizat la Institutul agronomic „Dr. Petru Groza" din Cluj-Napoca, care efectuează și o ușoară bilonare, acoperind totodată buruienile de pe rîndurile de hamei. În această situație se recomandă erbicidarea pe rînd, folosind preparatele Caragard, Alfalon, Camparol și Gesatop, în doză de două kg/ha produs utilizabil, aplicate toamna sau primăvara după tăieri (tab. 9.17).

TABELUL 9.17

INFLUENȚA ERBICIDELOR REZIDUALE ASUPRA PRODUCȚIEI DE HAMEI (I.A.S. Sighișoara, ferma Seleuș, 1976)

Varianta	Soiul			
	Northern Brewer		Brewers Gold	
	q/ha	%	q/ha	%
1. Lucrat obișnuit	22,0	100,0	24,3	100,0
2. Lucrat cu discul de hamei	23,9	108,6	21,7	89,3
3. Caragard 2 kg/ha, toamna	24,7	112,2	23,2	95,5
4. Pitezin 1,4 kg/ha	13,7	62,2	23,8	97,9
5. Pitezin 1,4 kg/ha, primăvara	14,1	64,1	18,6	76,5
6. Gesagard 2 kg/ha, primăvara	24,3	110,4	20,9	86,0
7. Afalon 2 kg/ha, primăvara	28,5	129,5	22,4	92,2
8. Camparol 2 kg/ha, primăvara	28,9	131,3	22,8	92,8
9. Gesatop 2 kh/ha, toamna	28,9	131,3	23,6	97,1
10. Gesatop 2 kg/ha, primăvara	22,8	103,6	26,9	110,7

Nu se recomandă erbicidarea cu aceste două preparate în primii doi ani de vegetație, iar la soiul Northern Brewer în primii trei ani, deoarece este mai sensibil. În aceste cazuri sînt necesare 2—3 prașile pe rînd, sau 1—2 prașile și o erbicidare cu Gramoxone sau Reglone, cînd coardele au înălțimea de peste 5 m și s-au lignificat la bază. Doza de erbicid este de 2,5—3 l/ha, în 500—600 l apă. Cu această lucrare se distrug și lăstarii de hamei ieșiți din butuc sau cei de la baza coardelor de rod (1—1,5 m), contribuind la o mai bună aerisire a plantației.

Combaterea bolilor. Bolile mai frecvente în plantațiile de hamei sînt: mana produsă de *Peronoplasmopara humuli*, făinarea produsă de *Sphaerotheca humuli*, ofilirea produsă de *Verticillum alboatrum*, *Fussarium* sp., înroșirea conurilor produsă de *Botrytis* sp. și un număr destul de mare de viroze.

Combaterea manei se face folosind preparatele: Zineb 0,2%, Poliramcombi 0,2%, Policarbatin 0,4%, Ortocid 0,2%, Dithane 0,2% etc., la care se adaugă un adeziv, cum este Aracetul, în concentrație de 0,2%. Pentru mărirea eficacității tratamentelor se recomandă alternarea preparatelor amintite. Sînt necesare 5—15 tratamente, ultimul făcîndu-se cu cel puțin 7 zile înainte de recoltare.

Făinarea se combate cînd apar primele simptome, prin stropiri cu sulf muiabil, 0,4% sau Carathane 0,1%, iar ofilirea se combate preventiv prin dezinfectarea solului, la plantarea butașilor, cu Zineb 0,4%, Ortocid 0,3% sau cu un alt fungicid.

Impotriva înroșirii conurilor, boală care de regulă apare în ani cu precipitații abundente, se aplică stropiri cu Topsin 0,1%.

Combaterea dăunătorilor. Dintre dăunători, mai frecvenți sînt păduchele verde *(Phorodon humuli)*, păianjenul roșu *(Psilliodes attenuata)*, care atacă organele supraterestre, precum și coropișnița *(Gryllotalpa)*, viermii-sîrmă *(Agriotes sp.)* și omida hameiului *(Triodia sylvina)*, care atacă părțile subterane.

Păduchele verde se combate cu emulsie de Parathion 50 CE, în concentrație de 0,08%, păianjenul roșu cu Sintox 25, în concentrație de 0,2%, iar puricii prin prăfuiri sau stropiri cu preparate cloroderivate. Dintre dăunătorii organelor subterane trebuie distrusă an de an omida hameiului, generația hibernantă, cu emulsie de Parathion 50 CE, în concentrație de 0,1%, la sfîrșitul lunii iunie, folosind un litru emulsie pentru fiecare butuc infestat.

Pentru reducerea cheltuielilor se recomandă combaterea simultană a manei și a dăunătorilor. Anual sînt necesare 15—17 tratamente.

Ridicarea coardelor căzute la pămînt se face ori de cîte ori este necesar.

9.2.2.9. RECOLTAREA

Lucrările cele mai pretențioase în cultura hameiului sînt: recoltarea, uscarea și condiționarea conurilor, prin care se asigură conservarea valorilor calitative acumulate în cursul vegetației.

Culesul se face la maturitatea tehnică, respectiv cînd conurile au conținutul cel mai ridicat în lupulină și în substanțe amare, iar aroma cea mai puternică. În acest moment, conurile au culoarea galbenă-ver-

zuie și strînse între degete foșnesc revenind la forma inițială, bracteele întărite devin elastice și lipicioase, iar lupulina trece din culoarea argintie în culoarea galbenă.

Intervalul maturității tehnice durează 8—10 zile, în funcție de soi, după care conurile se închid la culoare, devin roz și apoi roșcate, bracteele se deschid și se desprind ușor de pe rahis, iar calitatea lupulinei se depreciază.

La un recoltat prea timpuriu, conurile din partea superioară a coardelor sînt incomplet dezvoltate, cu lupulină puțină și aromă slabă. În condițiile din țara noastră, maturitatea tehnică a conurilor se încadrează în perioada 15 august — 15 septembrie.

Recoltarea se face manual sau mecanic, dar numai pe timp frumos, cînd conurile sînt zvîntate.

Recoltarea manuală comportă următoarele operațiuni:

— se desprinde capătul superior al sîrmei verticale care cade pe pămînt împreună cu coardele;

— se rup conurile, prin ciupire, avînd grijă să rămînă la circa 1 cm din peduncul; conurile se adună în coșuri se cîntăresc și se transportă pînă la uscătorie.

Randamentul zilnic al unui lucrător este de 25—40 kg conuri verzi.

Recoltarea mecanică, introdusă relativ recent, asigură o lucrare de bună calitate și cu randament mult sporit. În vederea recoltării conurilor, coardele se taie manual la înălțimea de 1—1,5 m, se încarcă în remorci de hamei și se transportă la mașina de cules, care funcționează staționar. Mașina este prevăzută cu degete de oțel montate pe cilindri, care se rotesc invers unul față de celălalt. Capacitatea de lucru este de 600—800 coarde-sîrmă pe oră, în funcție de tipul mașinii.

După separarea de pe coarde, conurile sînt transportate pe bandă rulantă în instalațiile de uscare. Fermele hameicole din țara noastră sînt dotate cu mașini de cules de tip Alaeys din Belgia, CCH-4 și LCCH-1 din R.S. Cehoslovacă. În ultimii ani, în S.U.A. au fost construite mașini care recoltează conurile direct din lan.

Tăierile coardelor de la suprafața solului și scoaterea lor din plantație se fac numai după uscare, dînd astfel posibilitatea migrării substanțelor de rezervă în butuc.

După eliberarea terenului se execută arătura de toamnă, cu care ocazie se îngroapă butucii, se încorporează gunoiul de grajd, respectiv îngrășămintele cu fosfor și potasiu.

Uscarea conurilor se face în uscătoare moderne de diferite tipuri (Binder, SH-200, Wolf etc.), reducîndu-se umiditatea de la 75—80% la 6—7%. Temperatura din uscător este de 40—45°C la intrare și de 60° pe restul parcursului, durata uscării conurilor fiind de 6—8 ore. Grosimea stratului este de 14—15 cm.

După uscare, conurile sînt trecute în camere de climatizare, unde umiditatea se ridică la 11—12%, care permite ambalarea și presarea fără pierderi. Pentru păstrarea timp mai îndelungat se face apoi *sulfitarea*, folosind 0,5 kg sulf pentru 100 kg conuri uscate.

Inainte de ambalare se face bonitarea organoleptică a conurilor de către o comisie compusă din delegați ai unităților cultivatoare și ai fabricilor de bere, pe baza căreia se încadrează în patru clase de cali-

tate: superioară, I, II, III, pentru bere fiind folosite numai primele trei clase.

Conurile uscate se ambalează în baloturi presate de 100—150 kg, pentru o păstrare mai îndelungată, sau în baloturi uşor presate, în cazul păstrării pe un timp mai scurt.

Păstrarea se face, de regulă în cadrul fabricilor de bere, la temperaturi scăzute, în jur de 2°C.

Producţia de conuri uscate oscilează între 5 şi 12 q/ha la hameiul cu lăstarii roşii, 15—20 q/ha la cel cu lăstarii violeţi şi 20—30 q/ha la cel cu lăstarii verzi. Ferma Seleuş din cadrul I.A.S. Sighişoara a obţinut în anul 1976 o producţie medie de 18,57 q/ha, iar în anul 1977, 25 q/ha conuri uscate.

9.3. CORIANDRUL

9.3.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanţă. Coriandrul se cultivă încă din antichitate, în scop aromatic şi medicinal. Organul utilizat este fructul (Frucuts Coriandri), în ale cărui canale secretoare se află uleiul volatil, în proporţie de 0,2—1,7%. În componenţa uleiului volatil intră mai multe substanţe aromate, care se pot separa într-o gamă largă de esenţe de parfum; predominant este *coriandrolul* cu miros de lăcrimioare.

Uleiul volatil, brut sau fracţionat, are largi întrebuinţări în industria săpunului de toaletă, în parfumerie, în cofetărie, în aromatizarea mezelurilor, a băuturilor şi în medicină. Datorită proprietăţilor carminative şi stimulatoare asupra secreţiilor gastro-intestinale, fructele intră în compoziţia ceaiurilor tonice, a celor utilizate contra colicilor la copii, şi în gastrite (Constantinescu şi Bujor, 1969).

Turtele rezultate după extragerea uleiului volatil sînt bogate în substanţe grase (18—20%) şi în proteine (10—15%), constituind un valoros furaj concentrat.

Coriandrul este în acelaşi timp o bună plantă meliferă.

In prezent, coriandrul se cultivă pe tot globul, cu deosebire în ţările din bazinul mediteranian.

În ţara noastră ocupă un areal de cîteva mii de hectare, fiind principala plantă uleo-eterică, solicitată şi la export.

Particularităţi biologice. Coriandrul este o plantă anuală, cu rădăcina pivotantă, superficială (fig. 9.14).

În faza tînără, pînă aproape de maturitate, toate organele plantei exaltă un miros neplăcut de pleoşniţă, datorită unei aldehide diciclice. De aici şi denumirea de coriandru, după denumirea greacă a ploşniţei (coris).

Obişnuit, coriandrul înfloreşte în lunile iunie-iulie şi ajunge la maturitate pe la jumătatea lunii august sau mai devreme, avînd perioada de vegetaţie de 90—120 de zile.

Coriandrul aparţine genului *Coriandrum*, fam. *Umbeliferae*, care cuprinde o singură specie, *C. sativum* L., originară din bazinul medite-

ranian. După mărimea fructului, specia a fost împărțită în două varietăți: var. *vulgare* Alef, cu fructul mare, de 3—5 mm diametru și var. *microcarpum* D.C., cu fructul mic, avînd diametrul de 1,5—3 mm și un conținut mai ridicat în ulei volatil.

În prezent se cultivă *soiurile* de Brăila și Smena, ambele aparținînd var. *vulgare*.



Fig. 9.14. Coriandrul.

Relațiile plantă-factorii de vegetație. Coriandrul este planta climatului silvostepic. Semințele germinează la temperatura minimă de 4—6°C, iar plantele tinere suportă temperaturi joase de pînă la —5°C și chiar mai scăzute.

În regiunile cu climat mai cald, unde temperaturile minime nu scad sub —16°C, coriandrul se poate cultiva și ca plantă de toamnă. Temperaturile medii optime din perioada înfloritului sînt în jur de 16—17°C, iar în timpul coacerii, în jur de 20°C.

Deși apreciat ca plantă rezistentă la secetă, lipsa apei din sol, în unele faze de vegetație, are o influență nefavorabilă pregnantă asupra producției. Sensibilitatea maximă la secetă se manifestă în faza de creștere a tulpinii și la începutul înfloritului, cînd în anii secetoși se impune irigarea. Este foarte periculoasă seceta, însoțită de vînturi.

Coriandrul, ca și celelalte plante producătoare de ulei volatil are nevoie de zile însorite, care favorizează atît producția de fructe, cît și conținutul în ulei.

Cultura de coriandru reușește cel mai bine pe soluri cu textură mijlocie, fertile, permeabile, curate de buruieni și bine aprovizionate cu calciu. Ca tipuri de sol trebuie luate în considerare, în primul rînd, cernoziomurile și solurile brun-roșcate de pădure.

În țara noastră, coriandrul întîlnește cele mai bune condiții de cultură în sudul țării, în silvostepa Moldovei și Transilvaniei, precum și în Cîmpia de vest.

Rotaţia. Sînt bune premergătoare pentru coriandru plantele care lasă terenul curat de buruieni, în primul rînd prăşitoarele, leguminoasele anuale şi cerealele de toamnă. Datorită sensibilităţii la boli pe acelaşi teren poate să revină numai la 4—5 ani.

Fertilizarea. Coriandrul este o plantă mare consumatoare de azot, avînd cerinţe moderate faţă de fosfor şi potasiu.

Datorită perioadei scurte de vegetaţie, este mai raţională fertilizarea cu îngrăşăminte chimice, în doze de 60—70 kg/ha azot, 40—50 kg/ha fosfor şi 30—35 kg/ha potasiu. Îngrăşămintele cu fosfor şi cu potasiu, precum şi jumătate din doza de azot se aplică toamna, iar primăvara, odată cu pregătirea patului germinativ se administrează restul de azot.

Lucrările solului. Lucrările de bază ale solului se execută diferenţiat, în funcţie de planta premergătoare. Ele constau dintr-o arătură de vară sau de toamnă, în agregat cu grapa. Pentru zonele de cultură a coriandrului, semiaride sau aride, nivelarea arăturii imediat după executarea ei contribuie la menţinerea rezervei de apă în sol şi la o mai bună răsărire a plantelor.

Pregătirea patului germinativ, în toamnă sau în primăvară, se efectuează cu combinatorul sau cu discuitorul, în agregat cu grapa.

Sămînţa şi semănatul. Materialul de semănat trebuie să aibă capacitatea germinativă de minimum 90%, iar MMB de minimum 8—9 g. Pentru prevenirea atacului de boli şi dăunători, seminţele se tratează cu unul din fungicidele: formalină 0,25%, Tiradin 0,4% sau Dithane 0,2%, timp de 15 minute.

Însămînţarea se poate face la sfîrşitul lunii august sau la începutul lunii septembrie, în pragul iernii sau primăverii, în prima urgenţă.

În regiunile din sudul ţării, cu ierni mai blînde, semănatul se poate executa toamna timpuriu, la sfîrşitul lunii august şi începutul lunii septembrie, astfel ca pînă la intrarea în iarnă plantele să formeze o rozetă de frunze.

În condiţiile de la Cluj-Napoca, cele mai bune rezultate s-au obţinut prin semănatul în pragul iernii, iar la Moara Domnească în ferestrele iernii.

Semănatul se face cu semănătoarea de cereale, la distanţa de 15—20 cm pe terenurile fertile şi curate de buruieni şi la 50 cm pe terenurile îmburuienate. În condiţiile existenţei erbicidelor selective, perspectiva semănatului o prezintă rîndurile apropiate.

Cantitatea de sămînţă al hectar este de 10—12 kg cînd semănatul se face primăvara şi de 20—25 kg/ha la semănatul din toamnă, norma maximă fiind necesară în cazaul semănatului la 12—15 cm.

Adîncimea de semănat este de 4—5 cm; după semănat este bine ca terenul să se tăvălugească.

Lucrările de îngrijire. Constau dintr-o grăpare, perpendicular pe direcţia rîndurilor, în cazul cînd solul a prins crustă, folosind grapa stelată sau sapa rotativă, 2—3 praşile, însoţite de pliviri pe rînd, sau numai pliviri pentru lanurile cu rînduri apropiate.

Dintre erbicide este eficient Prometrinul, aplicat înainte de răsărirea plantelor, în doză de 5 kg/ha.

Fiind o plantă meliferă, se recomandă polenizarea cu albine, folosind două colonii la hectar, ceea ce aduce sporuri semnificative de producție.

Recoltarea. Coriandrul se recoltează fie direct cu combina de cereale, cînd 70—80% din fructe au ajuns la maturitate, fie în două etape, cînd 50—75% din fructe sînt brunificate.

Semințele se păstrează în magazii uscate, în straturi subțiri, pînă cînd ajung la umiditatea de păstrare, de maximum 12%.

Producția obișnuită de coriandru este de 12—20 q/ha.

9.4. CHIMIONUL

9.4.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Chimionul se cultivă pentru fructele sale bogate în ulei eteric, cu largi întrebuințări în industria alimentară și în medicină.

Fructele de chimion (Fructus carvi) conțin 3—7% ulei eteric, principalul component fiind carvona, o acetonă ciclică, care reprezintă 60—85% din total. Uleiul extras este utilizat pentru aromatizarea băuturilor, la fabricarea săpunurilor și în medicină, avînd proprietăți antiseptice și calmante. În alimentație se folosește la prepararea supelor dietetice.

Turtele constituie un furaj valoros, prin conținutul ridicat în grăsimi (15%) și proteine (20%).

Chimionul este o bună plantă meliferă.

Particularități biologice. Chimionul *(Carum carvi)* este plantă bienală din fam. *Umbeliferae*, cu rădăcina pivotantă, bine dezvoltată. În primul an de vegetație formează o rozetă bogată în frunze, iar în al doilea an dezvoltă o tulpină floriferă, înaltă de 60—100 cm, striată, puternic ramificată (fig. 9.15).

În țara noastră se cultivă două soiuri locale: *Mare de Roman* și De Ghimbav.

Relațiile plantă-factorii de vegetație. Spre deosebire de coriandru, chimionul este o plantă a climatului umed și răcoros.

Semințele încep să germineze la temperatura de 5—6°C, iar plantele suportă bine temperaturile scăzute, atît după răsărire, cît și într-o fază mai avansată. Pe tot parcursul vegetației chimionul are nevoie de temperaturi moderate.

Față de umiditate cerințele chimionului sînt ridicate în ambii ani de vegetație pînă la înflorire. Atît seceta, cît și excesul de umiditate influențează nefavorabil creșterea plantelor, respectiv producția, fiind foarte dăunătoare vînturile uscate din primăvara primului an de vegetație.

Cerințele față de lumină, sînt asemănătoare coriandrului.

Sînt potrivite pentru chimion solurile profunde, reavene şi fertile, din grupa cernoziomurilor precum şi cele formate pe aluviuni.

În ţara noastră întîlneşte condiţii favorabile de cultură în toate zonele cu climat umed şi răcoros, fiind cultivat pe suprafeţe mai mari în judeţele : Braşov, Covasna, Sibiu, Hunedoara, Cluj şi Neamţ.



Fig. 9.15. Chimionul : *A* — plantă ; *B* — fruct ; *C* — secţiune prin fruct.

9.4.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotaţia. Sînt bune premergătoare pentru chimion culturile care lasă terenul curat de buruieni, în primul rînd prăşitoarele la care s-au administrat îngrăşăminte naturale. Sînt, de asemenea, bune premergătoare cerealele de toamnă. Fiind puternic atacat de boli şi dăunători, se va evita monocultura.

Fertilizarea. Chimionul reacţionează bine atît la gunoiul de grajd cît şi la îngrăşămintele chimice. Cu toate acestea gunoiul de grajd este preferabil a se aplica plantei premergătoare. În cazul cînd totuşi se aplică doza nu trebuie să depăşească 20 t/ha.

În experienţele de la Suceava pe un cernoziom degradat, prin aplicarea îngrăşămintelor chimice în doze moderne de $N_{45}P_{45}K_{30}$, administrate primăvara la însămînţare, s-a obţinut un spor de producţie de 24%. (A p o s t o l şi c o l., 1962).

În condiţiile de la Braşov cele mai bune rezultate s-au obţinut prin aplicarea dozei de $N_{45}P_{45}K_{30}$, toamna, cu arătura de bază, plus $P_{50}K_{30}$, administrat suplimentar în primăvară sau în toamnă anului I de vegetaţie. În acest caz, sporul de producţie a fost de 17—26% (M i h a l e a, 1965).

Dozele de îngrăşăminte recomandate sînt : $N_{45-50}P_{40-50}K_{60-70}$ în primul an şi N_{45-50}, respectiv P_{40-50} kg/ha la sfîrşitul anului I de vegetaţie.

Lucrările solului. Sînt asemănătoare celor de la coriandru, cu menţiunea că arătura de toamnă nu se grăpează, zona de cultură a chimionului fiind mai umedă. În schimb, arătura de vară se menţine nivelată şi curată de buruieni.

Sămînța și semănatul. Sămînța destinată însămînțării trebuie să fie proaspătă, din recolta anului precedent, cu puritate de minimum 95% și facultate germinativă de minimum 75%.

Semănatul chimionului se poate face primăvara sau toamna, în cultură pură sau sub plantă protectoare (cultură mixtă).

In zonele mai umede se recomandă ca însămînțarea chimionului să se facă primăvara, în prima urgență, iar în silvostepă în pragul iernii.

Pentru culturi mixte se recomandă în primul rînd macul, care se va menține la jumătate din desimea normală, sau muștarul negru, semănat pe rînduri alăturate, după răsărirea chimionului.

Semănatul se execută la distanța de 50 cm între rînduri și adîncimea de 1,5—3,5 cm, folosind semănătoarea de cereale.

Cantitatea de sămînță la hectar este de 8 kg în cultură mixtă și de 10—12 kg în cultură pură.

Lucrările de îngrijire. În primul an de vegetație se execută 3—4 prașile, ultima cel mai tîrziu în luna octombrie. Răritul pe rînd apare necesar numai atunci cînd desimea depășește cu mult 100 de plante la m^2. In condiții de cultură pură se recomandă aplicarea Prometrinului înainte de răsărirea plantelor, 5 kg/ha.

În anul al doilea, primăvara timpuriu, se execută o grăpare, perpendicular pe direcța rîndurilor, pentru distrugerea crustei, iar în continuare se mai fac 2—3 prașile, ultima înainte de butonizare.

Pentru culturi mixte recoltarea plantei însoțitoare se va face cu grijă, pentru a nu distruge plantele de chimion. Una dintre prașilele din primul an se va executa imediat după recoltarea celei de a doua culturi.

Recoltarea. Plantele se recoltează cu combina, la începutul coacerii în pîrgă, cînd fructele au culoarea brunie. Dacă recoltarea se execută manual trebuie să se înceapă mai devreme, cînd 40—50% din fructe sînt brunificate, de preferință dimineața sau noaptea. Plantele tăiate se leagă în snopi, se așază în glugi, iar după uscare se treieră cu combina.

Producția de semințe este de 10—15 q/ha, care se păstrează la umiditatea maximă de 12%.

9.5. FENICULUL

9.5.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Fenicului *(Molură, Anason dulce)* se cultivă pentru fructele sale *(Fructus Foeniculi)*, bogate în ulei volatil (2—7%). Principalul component al uleiului volatil este anetolul, care reprezintă 50—70% din total.

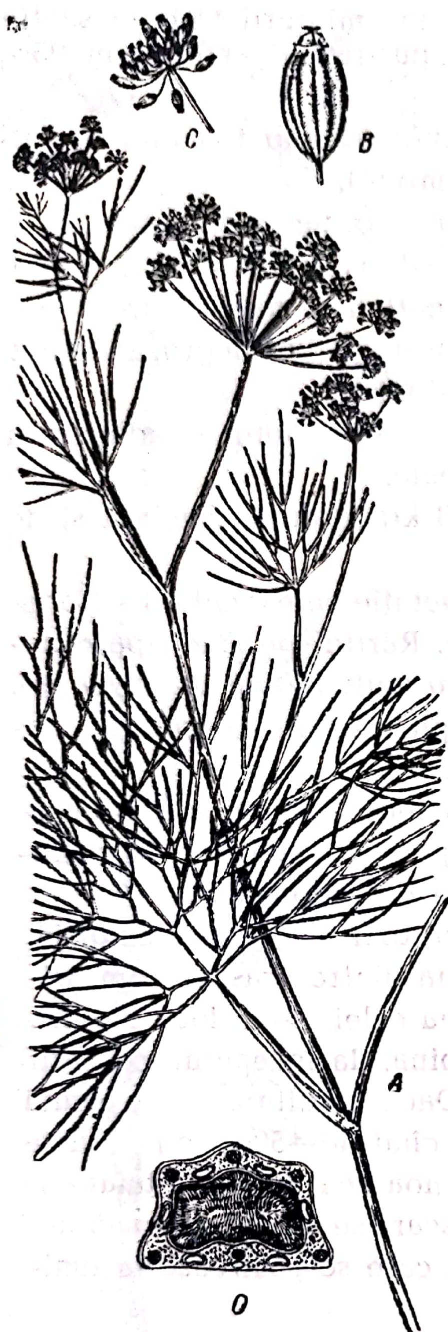


Fig. 9.16. Feniculul :
A — plantă ; B — fruct ; C — inflorescență ; D — secțiune prin fruct.

Uleiul său volatil se folosește în medicină, avînd acțiune carminativă și antispastică și în industria alimentară, pentru aromatizarea băuturilor și bomboanelor.

Fructele și preparatele lor sînt utilizate în combaterea spasmelor ușoare ale tubului digestiv și intră în compoziția ceaiurilor contra colicilor la copii și adulți, a ceaiului pectoral etc.

Originar din bazinul mediteranean, feniculul se cultivă în Europa, Orientul Apropiat și America, iar în țara noastră pe circa 1 000 ha în sudul țării și în Cîmpia de vest.

Particularități biologice. Feniculul este o plantă anuală, bienală sau perenă din fam. Umbeliferae, fiind cultivată specia *Foeniculum vulgare* Mill. (Syn : *Anethum foeniculum* L., *Foeniculum capillaceum* Gilib, *Foeniculum officinale* (All.), cu două subspecii : ssp. *vulgare* Brit. syn ssp. *silvestri*, răspîndite spontan în regiunile mediteraniene, și ssp. *sativum* Presl, bienală, cultivată pentru fructe (fig. 9.16).

Se cultivă soiul local Românesc.

Relațiile plantă-factorii de vegetație. Avînd o perioadă lungă de vegetație (150—170 zile), feniculul are cerințe ridicate față de căldură. Semințele germinează la temperatura minimă de 6—8°C, iar pentru a ajunge la maturitate necesită veri lungi și călduroase.

Temperaturile scăzute din timpul iernii sînt dăunătoare feniculului, încît în zonele cu ierni lungi și aspre se cultivă numai ca plantă anuală, însămînțat primăvara.

Datorită sistemului radicular viguros, feniculul rezistă bine la secetă. Ploile abundente din timpul înfloritului și temperaturile ridicate, însoțite de vînturi uscate, sînt dăunătoare unei bune fructificări.

Ca și la coriandru și chimion, timpul însorit din cursul vegetației este favorabil acumulării uleiului eteric.

Sînt potrivite pentru fenicul solurile fertile, profunde, cu textură lutoasă și cu apa freatică la peste 2 m adîncime.

9.5.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Feniculul se cultivă asemănător chimionului, cu următoarele particularități:

Semănatul se face, de regulă, primăvara foarte timpuriu sau toamna tîrziu, în zonele cu ierni mai blînde, la distanța de 60—65 cm între rînduri și la adîncimea de 2,5—4 cm. Cantitatea de sămînță la ha este de 8—10 kg; după însămînțare terenul se tăvălugește.

Lucrările de îngrijire constau în 3—4 prașile, iar dacă plantele sînt prea dese pe rînd se execută un buchetat, la intervale de 30—35 cm.

Pentru formele perene, în anul II și III, primăvara se execută o grăpare, în continuare prașile, cu care ocazie se aplică îngrășăminte chimice.

Recoltarea feniculului începe cînd 50—60% din fructe au ajuns la maturitate. Pentru preîntîmpinarea pierderilor prin scuturare se recomandă ca recoltarea să se execute cu combina.

Recoltarea manuală se efectuează cu secera. Plantele tăiate se leagă în snopi și se așază în glugi pentru uscare, iar treieratul se face cu combina, trecînd de la glugă la glugă.

Pentru păstrare, semințele trebuie aduse la umiditatea maximă de 10—11%.

Producția de semințe este de circa 10—20 q/ha.

9.6. ANASONUL

9.6.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Anasonul se cultivă din timpuri străvechi. Fructele de anason *(Fructus anisi)* conțin 2—5% ulei volatil, dintre care 80—90% anetol.

Uleiul volatil este folosit în industria farmaceutică, în industria alimentară și în parfumerie. Acțiunea terapeutică a uleiului ca și a ceaiurilor din fructe este antiseptică și carminativă, împiedicînd procesele de fermentație. Dintre medicamentele în compoziția cărora intră uleiul de anason, amintim Carbociful și Calmotusinul.

Fructele mai conțin 18—25% grăsimi, care prin extragere se folosesc în industria vopselelor, iar turtele reprezintă un nutreț concentrat valoros.

Ca și celelalte umbelifere, anasonul este o bună plantă meliferă; de pe un hectar de cultură albinele pot colecta 80—100 kg miere.

Particularități biologice. Anasonul *(Pimpinella anisum* L.) este o plantă anuală din fam. *Umbeliferae* cu însușiri morfologice și biologice apropiate coriandrului (fig. 9.17).

Plantele, înalte de 50—70 cm, ramificate, înfloresc în perioada iunie-iulie, ajungînd la maturitate în luna august. Fructele sînt diachene, piriforme, pubesecente, cu miros plăcut, penetrant și cu gust aromat, dulce; MMB este de 3—3,5 g.


Fig. 9.17. Anasonul.

Se cultivă soiul „De Crîngu".

Relațiile plantă factori de vegetație. Sînt favorabile culturii anisonului regiunile calde și suficient de umede. Timpul rece și înourat este dăunător creșterii și dezvoltării plantelor pe tot parcursul vegetației, iar excesul de umiditate favorizează atacul diferitelor boli, în special cel de mană ; tot atît de dăunătoare este și seceta îndelungată.

Solul trebuie să fie fertil, cu textură lutoasă, bogat în humus și calciu, cele mai potrivite soluri fiind cernoziomurile.

În țara noastră, anisonul întîlnește condiții favorabile de cultură în cîmpia Banatului și Olteniei.

9.6.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația, fertilizarea și lucrările de pregătire a terenului sînt asemănătoare cu cele aplicate coriandrului.

Semănatul se face primăvara timpuriu, cînd în sol se realizează temperatura minimă de 3—4°C.

Distanța de semănat este de 45—50 cm sau de 12—15 cm, pe terenurile puțin îmburuienate și atunci cînd se face erbicidarea. Prin semănatul în rînduri apropiate se pot realiza sporuri de producție de 10—15%.

Adîncimea de semănat este de 2—4 cm, iar cantitatea de sămînță la hectar este de 10—12 kg, pentru semănatul la 45—50 cm și de 16—20 kg/ha la semănatul în rînduri apropiate.

Lucrările de îngrijire constă din 2—3 prașile, însoțite de pliviri pe rînd, sau numai pliviri manuale sau chimice, dînd a atenție deosebită întreținerii culturilor din faza tînără, cînd sînt năpădite de buruieni.

Dintre erbicide, ca la toate umbeliferele, se poate aplica Prometrinul, preemergent, în doză de 4 kg/ha.

Recoltarea se face cu combina, cînd 75—85% din fructe au ajuns la maturitate, sau cu secera, cînd 50—60% din fructe sînt mature.

Atît la recoltare cît și la treierat sînt necesare măsuri de precauție împotriva pierderilor prin scuturare.

Pentru păstrare, semințele se aduc la umiditate de maximum 12%. Producția obișnuită este de circa 10 q/ha.

9.7. ANGELICA

9.7.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Angelica (*Angelica archangelica* L.) se cultivă pentru partea subterană (Radix Angelicae), care conține ulei volatil și alte substanțe cu miros plăcut și gust aromat, amar. Preparatele pe bază de rizom de angelică (tinctură, extract, lichior) se recomandă în dispepsii și colecistopatii, iar din uleiul volatil, alcool și camfor se prepară o soluție calmantă a durerilor reumatice.

Particularități biologice. Angelica este o plantă bienală sau perenă, cu înmulțire prin sămînță. În sol prezintă un rizom gros, care conține un suc alb-gălbui. În primul an de vegetație se dezvoltă o rozetă de frunze bogate, iar în anul al doilea apar tulpinile florifere, înalte de 1,2 m.

Relațiile plantă-factorii de vegetație. Planta crește spontan în zonele montane, pe lîngă pîraie și la marginea pădurilor. Fiind o plantă rară, a fost declarată monument al naturii. Este luată în cultură datorită utilizărilor drogului în industria alimentară și farmaceutică. Se recomandă a fi cultivată în zonele umede și răcoroase, pe soluri profunde, afînate și fertile, bine drenate, dar pe locuri însorite.

9.7.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Culturile de angelică, trebuie să urmeze după plante care eliberează terenul devreme.

Fertilizarea. Angelica valorifică bine gunoiul de grajd în doză de 20—25 t/ha sau îngrășămintele chimice aplicate în complexul NPK.

Lucrările solului constau într-o arătură de bază la 25—30 cm și pregătirea corespunzătoare a patului germinativ.

Sămînța și semănatul. Însămînțarea se execută în a doua jumătate a lunii iulie, folosind semințe din recolta aceluiași an, deoarece își pierd repede facultatea germinativă. Pentru însămînțare se utilizează mașina SPC-6, asigurînd distanța de 50—60 cm și adîncimea de 2—3 cm.

Lucrările de îngrijire. Sînt asemănătoare cu cele de la fenicul.

Recoltarea. Drogul, rizomii împreună cu rădăcinile, se recoltează primăvara înainte de pornirea în vegetație, cu plugul sau cu casmaua. După recoltare se curăță de pămînt, se elimină tulpinile și se spală, iar părțile mai groase se selecționează și se usucă la 30—35°C.

Producția medie de rizomi și rădăcini uscate este de 10—30 q/ha.

9.8. MENTA

9.8.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanţă. De la mentă se folosesc frunzele *(Folia Menthae)* sau întreaga plantă aeriană *(Herba Menthae)*, care în stare uscată conţine 0,2—3,5% ulei volatil, cu largi întrebuinţări în industria farmaceutică, alimentară, cosmetică etc.

Uleiul volatil, ca şi preparatele din frunzele de mentă, au o acţiune stomahică, coleretică, antiseptică, cardiotonică, hepatică etc., intrînd în compoziţia diferitelor produse farmaceutice, printre care: Carbocif, Boldocolin, Inhalant, Pneumosept şi altele.

În industria alimentară, uleiul volatil intră în compoziţia bomboanelor mentolate şi a gumei de mestecat, cărora le imprimă mirosul şi gustul plăcut, răcoritor. Totodată, uleiul volatil de mentă are largi utilizări în industria pastelor de dinţi, în special cel provenit de la *Mentha crispa*, datorită deosebitelor sale proprietăţi antiseptice, bactericide şi răcoritoare.

După extragerea uleiului, resturile constituie un valoros furaj pentru oi, iar prin compostare se pot utiliza ca îngrăşămînt.

Particularităţi biologice. Menta este o plantă perenă, care în primul an de vegetaţie dezvoltă o rădăcină pivotantă. Începînd din al doilea an, sau chiar mai devreme, rădăcina principală dispare, iar de pe partea subterană a tulpinii se formează rădăcini adventive, care ramifică puternic, avînd un aspect fasciculat (fig. 9.18).

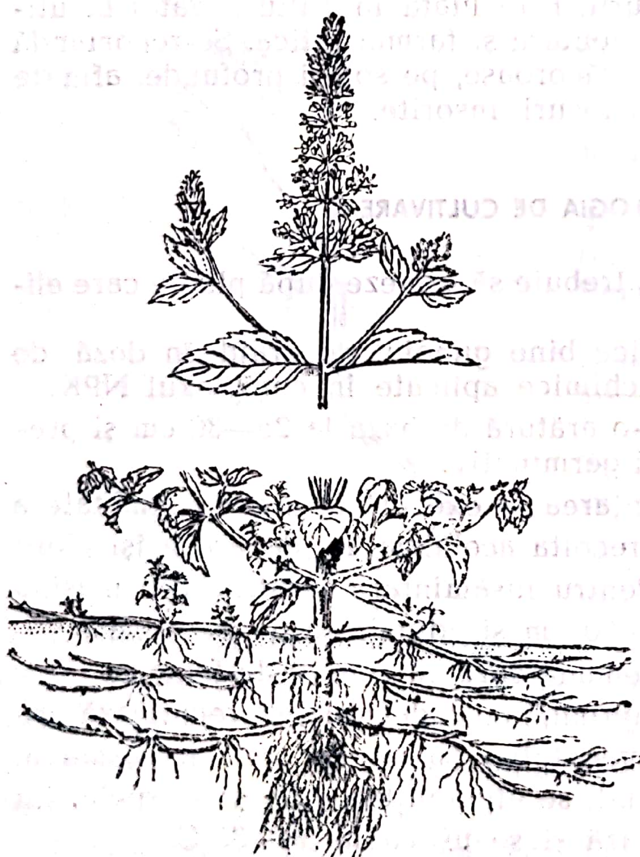


Fig. 9.18. Menta.

Partea subterană a tulpinii devine un rizom gros, format din noduri şi internoduri. De la noduri pornesc stoloni orizontali, a căror grosime ajunge la 0,5—0,8 cm, iar din nodurile acestora pornesc rădăcini şi lăstari aerieni. În felul acesta planta se autoextinde, fiind necesară stîrpirea lăstarilor dintre rînduri.

Speciile de mentă cultivate sînt hibrizi naturali îndepărtaţi între specii spontane, în general autosterili, rareori formînd fructe. Din această cauză pînă nu demult înmulţirea mentei s-a făcut numai pe cale vegetativă. În ultimul timp,

însă, prin selecție au fost obținute forme autofertile care produc semințe în proporții ridicate.

Genul *Mentha*, fam. *Labiatae*, cuprinde mai multe specii, dintre care patru prezintă importanță economică, fiind cultivate în scopurile amintite: *Mentha piperita* L., izma bună, *Mentha crispa* L. (sin. M. *spicata* L. var. *crispa)*, izma creață, *Mentha arvensis* L., *var. piperascens*, mentă japoneză și *Mentha pulegium* L., — busuiocul cerbilor. (F. P ă u n, 1975).

Relațiile plantă factorii de vegetație. Menta își etalează capacitate productivă, sub aspectul masei vegetative și al conținutului în ulei volatil, numai în condițiile unui climat suficient de umed, răcoros și însorit.

Plantele încep să vegeteze la temperatura de 2—3°C, în fază tînără suportînd temperaturi scăzute pînă la —8°C și chiar mai mult. În perioada de vegetație, temperaturile medii ale lunilor cele mai calde, nu trebuie să depășească 20°C. Arșițele puternice din perioada butonizării și pînă la recoltare influențează negativ conținutul în ulei.

Cele mai bune producții se obțin în zonele cu precipitații abundente, unde media anuală este cuprinsă între 600 și 1 000 mm. Ca regulă generală, menta vegetează mai bine pe terenurile joase și reavene, unde apa din sol reprezintă în jur de 80% din capacitatea totală pentru apă.

Fiind o plantă heliofilă, în condiții de umbră se obțin producții slabe, cu ulei puțin și de calitate inferioară, predominînd mentonul față de mentol. De acest considerent trebuie să se țină seama la stabilirea distanței de plantare și la orientarea rîndurilor, pentru ca plantele să primească cît mai multă lumină.

Pentru reușita culturilor de mentă trebuie ca plantațiile să se amplaseze pe soluri fertile, cu textură mijlocie, cum sînt solurile aluvionare și cele din depresiuni.

În țara noastră menta întîlnește condiții favorabile și se cultivă în zona Bîrsei, pe valea Oltului și Mureșului și în Cîmpia Banatului. În ultimul timp s-a introdus și în Cîmpia Română, unde reușita culturii este asigurată numai în condiții de irigare.

9.8.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Deși menta are o perenitate îndelungată, din cauza atacului puternic de rugină *(Pucinia menthea Pers)* culturile sînt rentabile numai 2—4 ani. Soiurile rezistente la rugină s-ar putea cultiva un timp mai îndelungat.

Rotația. Sînt bune premergătoare pentru mentă plantele prășitoare, la care s-au aplicat îngrășăminte organice, precum și leguminoasele anuale și perene.

După mentă se recomandă a se cultiva plante, care, prin tehnologia specifică, împiedică regenerarea părților subterane. Cele mai potrivite din acest punct de vedere sînt prășitoarele și plantele furajere.

Fertilizarea. Menta valorifică foarte bine atît îngrășămintele naturale, cît și cele chimice. Fosforul este consumat mai intens de la pornirea în vegetație și pînă la începutul ramificării, azotul după această fază și pînă la înflorire, iar potasiul în timpul formării inflorescențelor.

În experiențele de la Măgurele (jud. Brașov), cele mai mari producții s-au obținut prin aplicarea gunoiului de grajd în combinație cu îngrășămintele chimice, în complexul NPK (Coiciu și Racz, 1962).

Îngrășămintele cu azot au rolul principal în sporirea producției de masă verde, dar diminuează mult conținutul în ulei volatil. Gunoiul de grajd stimulează mai puțin producția de herba, dar contribuie în mod substanțial la ridicarea conținutului de ulei volatil.

În anii următori, pe terenurile mai slab fertile, se pot administra doze moderate de îngrășăminte cu azot și fosfor, odată cu prașilele.

Lucrările solului. Terenul se pregătește printr-o arătură adîncă de 25—30 cm, iar înainte de plantare se discuiește în agregat cu grapa.

Plantarea. *Înmulțirea mentei* se face pe cale vegetativă, prin stoloni sau prin lăstari la formele autosterile și pe cale seminală la formele care produc sămînță.

Înmulțirea prin stoloni este însă principala cale de înființare a plantațiilor. Stolonii se recoltează de la culturile din ultimii ani, alegîndu-se porțiuni de lan cu plante sănătoase și bine dezvoltate.

Pentru scoaterea stolonilor se folosește plugul fără cormană, cu care se lucrează la adîncimea de 12—14 cm. Se recoltează numai stoloni suculenți, de culoare albă, care se fasonează la lungimea de 10—15 cm (3—4 noduri), se adună în grămezi și se acoperă cu paie sau cu alte materiale.

Plantarea se face toamna, în a treia decadă a lunii octombrie, mai rar primăvara, timpuriu. Prin plantările de toamnă se asigură o răsărire mai timpurie și mai uniformă, eliminîndu-se totodată cheltuielile pentru păstrarea stolonilor peste iarnă.

Plantarea trebuie să se facă paralel cu *scoaterea stolonilor*, cel mai tîrziu a doua zi.

Pentru plantările de primăvară, stolonii se *păstrează* în silozuri late de circa 100 cm, amplasate în apropierea solei. În siloz, stolonii se așază în straturi de 8—10 cm, alternînd cu pămînt reavăn, pînă la înălțimea de 80—100 cm. Din 5 în 5 m se pun coșuri de aerisire, iar acoperirea se face cu un strat de pămînt gros de 17—20 cm.

Tehnica plantării este asemănătoare aceleia de cartof. Se deschid rigole cu rarița, la distanța de 70 cm între rînduri și la adîncimea de 10—12 cm, unde se înșiră stolonii în rînd continuu, la intervale de 10—12 cm.

Pentru mărirea densității, plantarea se poate executa în benzi, cu distanța de 70 cm între benzi și de 30 cm între rîndurile apropiate.

Desimea optimă de plantare este de 70—80 de mii de butași la hectar, pentru care sînt necesari 800—1 200 kg butași, de pe 6—10 ari.

Înmulțirea prin lăstari este posibilă pentru plantări de primăvară, folosind lăstarii porniți din nodurile stolonilor. Pentru a favoriza pornirea lăstarilor, încă din toamnă se așterne printre plante un strat de circa 5 cm mraniță, care în primăvară se grăpează. În momentul cînd lăstarii au 3—5 frunze se recoltează rădăcinile și se plantează asemănător răsadului.

Lucrările de îngrijire. Imediat după plantare este bine ca terenul să se tăvălugească, pentru a pune butașii în contact cu solul.

În anul întîi de vegetație, dacă terenul formează crustă, se execută o grăpare înainte de răsărirea plantelor, iar după răsărire se fac eventuale completări de goluri.

În continuare se efectuează 3—4 prașile, pînă cînd plantele ocupă intervalul dintre rînduri, iar pe rînd se fac pliviri, pentru ca la recoltare terenul să fie complet curat de buruieni.

După recoltarea plantelor (în condițiile din Banat după a doua recoltă), în luna octombrie, se face așa-zisa „arătură de acoperire", cu plugul obișnuit, la adîncimea de 10—12 cm. Prin această lucrare se realizează o afînare a solului, îngroparea stolonilor, distrugerea buruienilor și obținerea de producții sporite în anul următor.

În anul al doilea (și eventual al treilea sau al patrulea) este necesară o grăpare în lungul și latul lanului, înainte de pornirea plantelor în vegetație, pentru mărunțirea și nivelarea arăturii de acoperire; apoi se fac prașile și pliviri ca în primul an.

Dacă se simte nevoia, odată cu prima prașilă se pot aplica îngrășăminte cu azot și fosfor în doze moderate.

Pentru combaterea buruienilor din culturile de mentă se folosesc unul din erbicidele: Treflan (3—5 l/ha), Sutan (6—8 kg/ha), Pregard (2—3 kg/ha), aplicate odată cu pregătirea patului germinativ, la care se adaugă Prometrin (4—5 kg/ha) preemergent (S a l o n t a i și G u ț ă 1977).

Recoltarea. În condițiile din Transilvania se obține o singură recoltă de mentă pe an, iar în sudul țării și în Banat pot fi realizate două recolte.

Pentru extragerea uleiului volatil se recoltează „herba" prin cosire, iar pentru drogul destinat ceaiurilor se recoltează numai „folia".

Din numeroasele observații și cercetări cu privire la momentul optim de recoltare, rezultă că acesta coincide cu faza în care 50—75% din plante sînt înflorite.

În cazul unui atac de rugină se recomandă ca recoltarea să se înceapă mai devreme, deoarece boala se extinde repede, depreciind atît producția cît și calitatea.

Cînd se recoltează „herba", plantele cosite fie că se introduc în distilării în stare proaspătă, fie că se usucă în brazde și se adună în căpițe.

Recoltarea „foliei" se face manual, prin desprinderea frunzelor de pe ramuri, iar uscarea are loc la umbră. Este bine ca în momentul recoltării frunzele să fie zvîntate. Ambalarea foliei uscate se face în lăzi căptușite cu hîrtie de culoare închisă, în cantități de 30—40 kg.

Producția anuală de „herba" verde este de 100—200 q/ha, iar aceea de „folia" uscată de 10—25 q/ha.

De pe un hectar de mentă se poate obține o cantitate de 20—50 kg ulei volatil și chiar mai mult.

9.9. LEVĂNȚICA

9.9.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Originară de pe coastele însorite ale regiunii mediteraneene, levănțica este cunoscută și utilizată încă din antichitate.

În prezent, levănțica se cultivă pentru florile sale *(Flores Lavandulae)*, care conține 1—7% ulei volatil, utilizat în industria cosmetică și în medicină. Principalul component al uleiului volatil este linalolul, în proporție de circa 60% din total.

Uleiul de levănțică intră în compoziția unor produse farmaceutice cu acțiune antiseptică, tonică și stimulativă ca „Inhalant, Pilofort" etc. și servește la prepararea oțetului aromatic. Florile intră în compoziția ceaiului pentru hipertensivi și a țigaretelor și a tutunului antiasmatic.

Levănțica este o apreciată plantă decorativă, odorantă, avînd totodată o deosebită importanță fitoameliorativă, pentru prevenirea eroziunii solului și valorificarea terenurilor erodate de pe pantele abrupte, însorite.

În țara noastră a fost introdusă prin grădini, după primul război mondial, iar încercări de extindere în cultură, în scop industrial, s-au făcut abia după 1950.

Particularități biologice. Levănțica este un semiarbust, cu o longevitate de peste 20 de ani.

Rădăcina este lignificată, groasă de circa 2 cm și adîncă pînă la 2 m, iar tulpina înaltă de 30—70 cm, puternic ramificată, lemnoasă, cu ramificațiile anuale ierboase, patrumuchiate (fig. 9.19).

Frunzele sînt lanceolate, sesile, așezate opus, de culoare verde-argintie, datorită numeroșilor peri deși.

Florile sînt grupate în verticile, lungi de 3—10 cm, în vîrful ramificațiilor, avînd culoare albastră și un miros plăcut, penetrant. Înflorirea are loc în lunile iunie-iulie, iar polenizarea este în principal alogamă, entomofilă, fiind o valoroasă plantă meliferă.

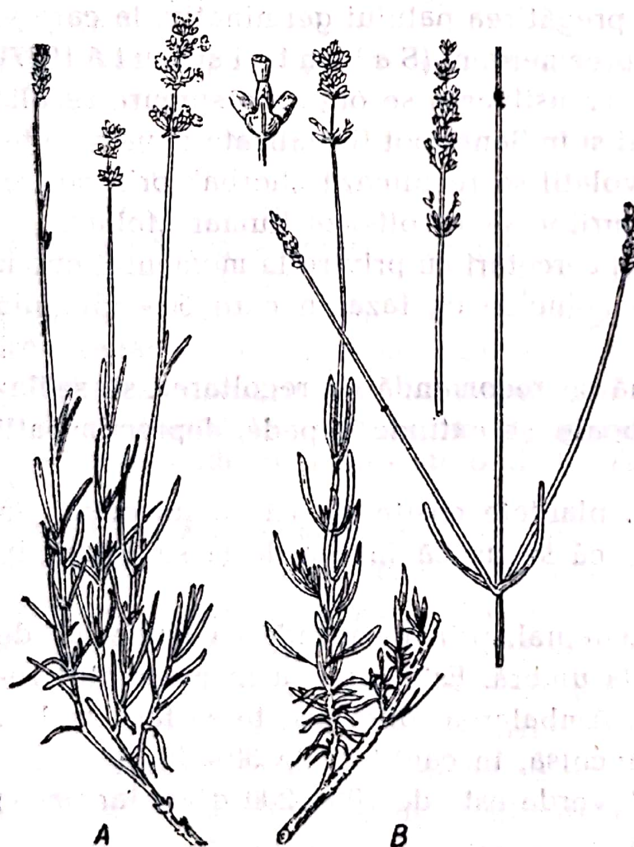


Fig. 9.19. Levănțica:
A — L. angustifolia ; B — L. latifolia.

Levănţica aparţine fam. *Labiatae*, genul *Lavandula*, care cuprinde aproximativ 30 de specii, pentru cultură prezentînd importanţă : *Lavandula angustifolia* Mill. (sin. ; *L. spica*, L. *officinalis* Chaix et Vill.) *Lavandula latifolia* (L) Medic. ; *Lavandula hybrida* Reverchon (sin *L. intermedia* Emeric et. Loisi), care este un hibrid între primele două specii, cunoscute sub denumirea de *lavandin* sau levănţică engleză.

În Spania se mai cultivă specia L. *lanata* Boiss.

Principala specie — *L. angustifolia* Mill, cuprinde varietăţile : *delphinensis* (Jord) Briq, cu frunza lată şi *ligustica* De Not (Syn. var. *fragrans* Jord.)

În ţara noastră se cultivă soiurile locale De Moara Domnească şi De Bîrsa din *L. angustiofolia* şi De Brăneşti din *L. hybrida*, în sudul ţării.

Relaţiile plantă-factorii de vegetaţie. Levănţica este planta pantelor sudice, însorite, din climatle semiaride sau aride. Deşi seminţele germinează la temperatura minimă de 12—14°C, ca plantulă suportă îngheţuri de pînă la —10°C, iar plantele mature, pînă la —30°C, dacă terenul este acoperit de zăpadă.

În timpul vegetaţiei, temperaturile ridicate au o influenţă favorabilă asupra dezvoltării tufei şi conţinutului în ulei volatil.

Datorită sistemului radicular puternic şi frunzelor înguste şi pubescente, levănţica este foarte rezistentă la secetă. Plantele prezintă o plasticitate ecologică dezvoltată, adptîndu-se cu uşurinţă atît la climatul umed, cît şi celui secetos.

Cerinţe mai ridicate faţă de umiditate are în perioada următoare plantării şi la formarea butonilor florali.

Este o plantă heliofilă, culturile de levănţică reuşesc cel mai bine pe pantele însorite, pînă la altitudinea de 800 m, adăpostite de vînturi.

Solul trebuie să fie permeabil, bogat în calciu, cu apa freatică la adîncime de peste 2,5 m. Levănţica valorifică foarte bine solurile calcaroase de pe pantele erodate.

9.9.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotaţia. Deşi are pretenţii reduse faţă de planta premergătoare, este bine ca levănţica să se amplaseze după culturi care lasă terenul curat de buruieni.

Fertilizarea. Levănţica valorifică bine atît gunoiul de grajd, cît şi îngrăşămintele chimice.

Gunoiul de grajd se aplică la înfiinţarea plantaţiilor, sub arătura de desfundare, în doză de 40—50 tone/ha, pe solurile mai uşoare şi de 60 tone/ha, pe cele mai grele. La 2—3 ani, pe solurile sărace se poate administra 20 tone gunoi la hectar şi 200—300 kg de superfosfat cu ocazia lucrărilor de toamnă.

Lucrările solului. Principala lucrare la înfiinţarea plantaţiei este desfundarea terenului, la adîncimea de 35—40 cm, care să permită dezvoltarea sistemului radicular al plantelor.

Lucrarea se execută cît mai devreme, după eliberarea terenului, fie cu plugul de desfundat, fie cu plugul obişnuit, la care se ataşază piese de subsolaj.

Atît pentru plantările de primăvară, cît mai ales pentru cele de toamnă este necesar ca planta premergătoare să elibereze terenul la începutul verii, astfel ca pînă în toamnă să se poată executa o a doua arătură la 20—25 cm, cu care ocazie se încorporează gunoiul de grajd și îngrășămintele chimice.

Înmulțirea se face, de regulă, prin semințe și mai rar pe cale vegetativă, atunci cînd se urmărește menținerea purității biologice a unui soi.

Semănatul se efectuează direct în cîmp, toamna în luna septembrie sau primăvara la începutul lunii mai, la distanța de 80—100 cm între rînduri, necesitînd o cantitate de sămînță de 10—12 kg/ha. Metoda semănatului în cîmp se practică numai în condițiile unui teren bine pregătit, astfel răsărirea este neuniformă.

Cultura prin răsad dă rezultate mult mai bune, asigurînd plantații uniforme, fără goluri, cu plante mai viguroase și mai productive.

Răsadul se produce în straturi reci, pe teren fertilizat cu mraniță și îngrășăminte chimice. Semănatul se face toamna, în luna septembrie la distanța de 20 cm între rînduri și la adîncimea de 1—1,5 cm. După semănat se aplică un strat de mraniță, în grosime de 2 cm, apoi se tasează ușor cu o scîndură. Se folosește 10 g de sămînță la m^2 și se obțin circa 100 fire de răsad.

În anul următor, răsadul se întreține prin pliviri, iar în august plantele se retează la înălțimea de 6—7 cm, stimulîndu-se prin aceasta înrădăcinarea și ramificarea.

Plantarea la locul definitiv se execută în luna octombrie în zonele cu primăveri scurte, sau în luna martie în zonele cu primăveri mai lungi și mai răcoroase. În ultimul caz răsadul iernează în straturi, pînă la plantare.

Pentru înmulțirea vegetativă, pe baza experiențelor de mai mulți ani, C i k a l o v (1965) recomandă ca butașii să se recolteze din partea superioară, semilignificată a ramurilor de un an, care posedă cea mai mare capacitate de înrădăcinare. Butașii se recoltează în perioada 15.IX—15.X, se plantează în răsadnițe reci, la distanțe de 4×6 cm, iar după înrădăcinare, în primăvară, se transplantează în pepinieră, la distanța între rînduri de 25 cm, iar pe rînd la 15 cm ; în toamnă se plantează la locul definitiv.

Desimea optimă de plantare este de 20 000 de plante/ha. Cercetările din țara noastră demonstrează că producțiile cele mai mari și conținutul cel mai ridicat în ulei volatil se obțin la plantațiile de 100/50 cm. Inainte de plantare rădăcinile se fasonează și se mocirlesc, iar după plantare se recomandă executarea unei ușoare mușuroiri (M i h a l e a, 1966).

Lucrările de îngrijire. Constau în completarea golurilor, răritul pe rînd la 50 cm, în cazul semănatului direct în cîmp, prașile și tăieri de regenerare. Pentru combaterea buruienilor se aplică Prometrinul, preemergent, în doză de 4—5 kg/ha. În primul an de vegetație, în cursul verii, se rup inflorescențele apărute, în scopul unei mai bune înrădăcinări și formării tufei.

Concomitent cu prășitul printre rînduri se execută pliviri pe rînd, eliminînd buruienile din interiorul tufelor.

Tăierile de regenerare a tufei sînt necesare numai pentru plantațiile bătrîne; în plantațiile tinere, tăierile conduc la slăbirea tufei și la scăderea producției. Chiar în plantațiile bătrîne, tăierile se vor executa numai dacă se constată o scădere puternică a producției.

Momentul optim de tăiere este primăvara, înainte de pornirea în vegetație, executîndu-se numai tăierile înalte de circa 16 cm; tăierile mai joase duc la îndepărtarea părții productive, avînd ca urmare apariția de goluri în plantație.

Recoltarea. O cultură de levănțică, bine întreținută, durează pînă la 15 ani și chiar mai mult.

În fiecare an, cu excepția anului plantării, se recoltează inflorescențele, cînd acestea se află în plină înflorire. Avînd în vedere că înfloritul durează 15—20 de zile, recoltarea trebuie să se facă în momentul cînd majoritatea inflorescențelor au înflorit, iar numărul florilor ofilite este redus.

Întîrzierea recoltatului după această fază are ca urmare reducerea conținutului în ulei volatil.

Lucrarea trebuie să se efectueze pe timp senin, cînd inflorescențele sînt bine zvîntate. La recoltările pe timp însorit conținutul în ulei volatil al inflorescențelor proaspete a fost de 0,75—0,78%, iar pe timp noros de numai 0,61—0,67% (Coiciu și Racz, 1962).

Recoltarea se face prin tăierea inflorescențelor, cu secera sau cu aparate de tuns, cu maximum 10 cm de tije. Inflorescențele tăiate se așază în coșuri și se transportă imediat la distilărie, orice întîrziere ducînd la scăderea conținutului în ulei volatil.

Producția. Se obțin în mod obișnuit 30—50 q/ha inflorescențe proaspete, din care prin distilare rezultă 25—50 kg ulei volatil.

9.10. ROINIȚA

9.10.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Roinița *(Iarba stupului)* se cultivă pentru frunze *(Folia Melissae)* sau pentru planta întreagă *(Herba Melissae)* utilizate la prepararea ceaiurilor medicinale și la extragerea uleiului volatil *(Oleum Melisse)*. Conținutul în ulei volatil al herbei este de 0,1—0,5%, din care citronelalul, principalul component, reprezintă 25—50%.

Atît drogul cît și uleiul volatil se folosesc în combaterea tulburărilor digestive și stărilor de vomă; totodată, principiile active au o acțiune tonică, stimulativă, carminativă, antiseptică și calmantă. Uleiul volatil este folosit în parfumerie și în cosmetică.

Frunzele intră în compoziția ceaiurilor aromate, laxative și contra colicilor.

Roinița este o valoroasă plantă meliferă, asigurînd obținerea unor cantități însemnate de miere.

Particularități biologice. Roinița (*Melissa officinalis* L.) este o plantă vivace din fam. *Labiatae*, care crește sub formă de tufă.

Se cultivă *soiul* de Dobrotești.

Originară din bazinul mediteranean, roinița întîlnește condiții favorabile în regiunile cu ierni blînde și veri însorite, suficient de umede.

În timpul iernii, plantele acoperite cu zăpadă suportă îngheţuri de pînă la —25°C și chiar mai mari.

Culturile de roiniță reușesc pe soluri cu fertilitate mijlocie și textură lutoasă sau luto-nisipoasă. Pe solurile prea fertile, bogate în humus scade conținutul în ulei volatil.

Zonele de cultură. În țara noastră, roinița se cultivă în zona cernoziomului levigat și a brunului de pădure, din Transilvania, Banat și podișurile Olteniei și Munteniei.

9.10.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare culturile de prășitoare care lasă terenul curat de buruieni. După roiniță, care se menține în cultură 7—8 ani, pot să urmeze culturi furajere sau prășitoare.

Fertilizarea. Roinița reacționează foarte bine la îngrășămintele organice și chimice. Se recomandă aplicarea a 15—20 t/ha gunoi de grajd, iar în anii următori, an de an, 40—60 kg/ha N și 30—40 kg/ha P_2O_5.

Pe solurile cu fertilitate ridicată este mai bine ca gunoiul de grajd să se aplice la planta premergătoare, urmînd ca fertilizarea de bază să se facă cu $N_{60}P_{50}K_{30}$.

Lucrările solului. Arătura se execută la adîncimea de 25—30 cm, iar patul germinativ se pregătește cu discuitorul, în agregat cu grapa, sau cu combinatorul, după care terenul se tăvălugește.

Sămînța și semănatul. De regulă, roinița se înmulțește prin sămînță și mai rar vegetativ. Înmulțirea prin semințe se face fie semănînd direct în cîmp, fie prin intermediul răsadului.

Semănatul direct în cîmp are loc în prima decadă a lunii septembrie sau în pragul iernii, la distanța de 60 cm între rînduri și la adîncimea de 1—2 cm, utilizînd 8—10 kg sămînță la hectar.

În cazul înmulțirii prin răsad, se seamănă în straturi în cîmp, în perioada 15—20 iulie. Pentru un ha de cultură este necesară o suprafață de 200 m^2, respectiv 500 g sămînță.

Plantarea la locul definitiv se face la distanță de 60/15—20 cm în perioade identice cu semănatul direct în cîmp.

Pentru înmulțirea vegetativă se scot tufe de la plantațiile bătrîne, se desfac în tulpini izolate, cu rădăcină proprie, apoi se plantează ca și răsadul.

Lucrările de îngrijire. În primul an de vegetație sînt necesare 2—3 prașile și răritul pe rînd, în cazul semănatului direct, lăsîndu-se cîte o plantă la 30 cm. Odată cu prașilele se execută pliviri pe rînd.

În anii următori se execută, de asemenea, cîte 2—3 prașile, pliviri și administrarea de îngrășăminte.

Recoltarea. Folia sau herba se recoltează în faza de îmbobocire, cînd drogul are cel mai ridicat conținut în ulei volatil.

In condițiile din țara noastră se iau, de regulă, două recolte de roiniță, prima în luna iunie, iar a doua în septembrie; în condițiile din sudul țării este posibilă și o a treia recoltă.

Producția anuală de „*herba*" verde este de 15—20 tone, iar aceea de „folia" de 4—6 tone la hectar.

9.11. JALEȘUL

9.11.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Jaleșul (*Salvia officinalis* L.) se cultivă pentru frunze (*Folia Salviae*), care conțin 0,6—2% ulei volatil, principalul component fiind salviolul. Uleiul precum și ceaiurile de jaleș au proprietăți tonice, antiseptice, stimulative, antiasmatice etc. Ca și roinița, jaleșul este o bună plantă meliferă.

Particularitățiii biologice. Jaleșul este un subarbust vivace, din fam. *Labiatae*, prezentînd o tufă înaltă de 50—80 cm, lignificată. Tulpina și frunzele sînt acoperite cu peri deși, catifelați, de culoare cenușie-argintie.

Fiind originar din bazinul mediteranean, jaleșul are cerințe ecologice asemănătoare roiniței. În țara noastră, această cultură ocupă o suprafață redusă în sudul țării și în Banat.

Se cultivă soiul De Răzmirești.

9.11.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Jaleșul se cultivă în afara asolamentului, o cultură avînd o durată de 5—8 ani. Amplasarea trebuie să se facă la o distanță mare de drumurile neasfaltate, deoarece praful aderă puternic pe frunze, depreciindu-le calitatea.

Lucrările solului și **fertilizarea** sînt asemănătoare celor aplicate la roiniță.

Semănatul se face direct în cîmp, în luna octombrie sau primăvara timpuriu, la distanța de 60—70 cm și la adîncimea de 2—4 cm, fiind necesară o cantitate de 8—10 kg sămînță la hectar. În cazul semănatului primăvara, este bine să se utilizeze o plantă indicatoare, deoarece plantele de jaleș răsar greu.

Lucrările de îngrijire constau în: rărirea plantelor, asigurînd 8—10 plante la m², 3—4 prașile anuale și tăieri de regenerare a tufei, la 2—3 ani, la înălțimea de 10 cm deasupra solului.

Recoltarea frunzelor se face manual, în faza de îmbobocire, cînd au conținutul cel mai ridicat de ulei volatil. În primul an se ia o singură recoltă, prin august, iar în anii următori 2—3 recolte. Uscarea se face la umbră sau în uscătorii, la 30—35°C.

Producția de frunze uscate este de 15—20 g/ha.

Începînd din anul 1953 se cultivă pentru industria parfumurilor. *Salvia scalarea* L., şerlai), o plantă bienală cu frunze pubescente şi cu tulpini înalte de pînă la 150 cm, avînd tehnica de cultură asemănătoare jaleşului. Fiind o plantă pretenţioasă faţă de căldură şi lumină se cultivă în cîmpia Banatului şi Dobrogea, de-a lungul litoralului.

9.12. MĂTĂCIUNELE

9.12.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanţă. Mătăciunele (*Dracocephalum moldavica* L.) a fost luat în cultură pentru conţinutul în ulei volatil utilizat în industria parfumurilor şi alimentară (aromatizarea băuturilor şi bomboanelor). Partea aeriană (Herba Dracocephali) conţine 0,08—0,09% ulei volatil, din care pînă la 80% citral.

Particularităţi biologice. Este o specie ierboasă, anuală, pubescentă, cu tulpina înaltă de 40—70 cm. În cultură este introdus soiul local De Militari.

Deşi originar din flora siberiană, mătăciunele întîlneşte condiţii favorabile de cultură în zona de silvostepă, pe soluri fertile, cu textură mijlocie, avînd pretenţii ridicate faţă de lumină şi căldură. În stepă poate fi cultivat cu bune rezultate numai în condiţii de irigare.

9.12.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotaţia. Sînt bune premergătoare prăşitoarele şi cerealele păioase.

Fertilizarea. Mătăciunele valorifică bine atît gunoiul de grajd în doze de 20—30 t/ha, cît şi îngrăşămintele chimice în doze moderate.

Lucrările solului. Pregătirea terenului constă într-o arătură la 20—25 cm adîncime şi asigurarea unui bun pat germinativ.

Semănatul se efectuează direct în cîmp, în pragul iernii sau primăvara timpuriu, cu SPU-21, la distanţa de 60—70 cm şi adîncimea de 2—3 cm. Rezultate bune se obţin prin semănatul în rînduri duble, la 50/25 cm, prin care se realizează o desime mai mare de plante. Norma de semănat este de 5—6 kg/ha la semănatul în rînduri duble.

Lucrările de îngrijire constau în 3—4 praşile mecanice şi 1—2 pliviri pe rînd.

Recoltarea herbei se face cu cositori, la înălţimea de 15—16 cm, cînd circa 50% din plante au înflorit. Se iau, de regulă, două recolte, una în iulie, iar alta în octombrie. Uscarea artificială se face la temperatura de maximum 30°C.

Producţia medie de herba uscată este de 20—30 q/ha (două recolte), randamentul de uscare fiind de 4,5—5 : 1 (Laza şi Racz, 1975).

9.13. MAGHIRANUL

9.13.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Măghiranul (*Majorana hortensis* Mnch.) se cultivă pentru părțile aeriene (*Herba Majoranae*) care, în stare uscată, conțin circa 1% ulei volatil, principalul component fiind carvacrolul. Drogul este utilizat pentru aromatizarea mîncărurilor, iar uleiul volatil intră în compoziția unor medicamente carminative, avînd totodată utilizări în industria cosmetică.

Particularități biologice. Este o specie perenă, fiind cultivată ca plantă anuală. Tulpina este înaltă de 40—50 cm, în primele faze de vegetație avînd o creștere înceată.

Se cultivă soiul local, De Neamț.

Măghiranul are cerințe mari față de căldură și lumină, fiind sensibil la îngheț și secetă. Sînt potrivite pentru culturi zonele în care primele înghețuri nu apar înainte de 15 octombrie, iar ultimele se manifestă pînă la mijlocul lunii aprilie.

9.13.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Cele mai bune premergătoare sînt prășitoarele și cerealele bine întreținute, care lasă terenul curat de buruieni.

Fertilizarea. Gunoiul de grajd se aplică în doze moderate (15—20 t/ha) și numai în cazul în care nu s-a administrat plantei premergătoare. Cele mai indicate sînt îngrășămintele chimice, în doze de $N_{90}P_{60}$, azotul fiind aplicat în două etape; la pregătirea patului germinativ și după prima recoltă.

Lucrările solului. Arătura de bază se execută la adîncimea de 20—25 cm și se menține afînată și curată de buruieni. Primăvara se efectuează lucrări superficiale de nivelare și afînare, ultima făcîndu-se în preajma semănatului, cu combinatorul.

Semănatul. Lucrările de semănat se fac direct în cîmp, în prima decadă a lunii aprilie, cu SUP-21, la distanța de 40—50 cm între rînduri și adîncimea de 0,5—1 cm. Cantitatea de sămînță la hectar este în jur de 4 kg, la care se adaugă două părți rumeguș de lemn sau alt material inert. Deoarece după răsărire plantele cresc încet și există pericolul înăbușirii de buruieni, se recomandă adăugarea a 80 g/ha sămînță de salată, ca plantă indicatoare.

În zonele mai reci se recomandă înmulțirea prin răsad, folosind răsadnițe calde. Plantarea răsadului se face la începutul lunii mai, la distanța de 40/15—20 cm, cu trei fire la cuib.

Lucrările de îngrijire. Pentru combaterea buruienilor se execută 3—4 prașile, prima înainte de răsărirea măghiranului, orientarea făcîndu-se după planta indicatoare. În cazul cînd plantele sînt prea dese, se efectuează rărirea, la circa 10 cm pe rînd.

Recoltarea. Se obțin, de regulă, două recolte de herba, prima la începutul înfloritului, iar a doua la îmbobocire. Plantele se taie cu cositoarea,

prima şi eventual a doua recoltă la 10—15 cm de la sol, iar ultima la 5—7 cm (L a z a şi R a c z, 1975).

Temperatura de uscare artificială este de maximum 35°C.

Producţia de herba uscată este de 10—30 q/ha, cu un randament de uscare de 4—5 : 1.

9.14. CIMBRUL DE CULTURĂ

9.14.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanţă. De la cimbrul de cultură (*Thymus vulgaris* L.) se foloseşte partea aeriană *(Herba Thymi)*, care conţine ulei volatil (1—1,5%), utilizat în medicamentele pentru afecţiunile căilor respiratorii (Tusomag) sau pentru frecţiuni contra nevralgiilor (Carmol). Principalul component al uleiului volatil este timolul, un alcool aromatic.

Cimbrul de cultură se mai utilizează în industria alimentară (condiment), iar uleiul volatil în cosmetică, sub formă de loţiuni cu efect antiseptic.

Se cultivă soiul De Dolj.

Particularităţi biologice. Este un subarbust peren, înalt de 40—50 cm, avînd tulpina lemnoasă la partea inferioară. În prima parte a perioadei de vegetaţie plantele cresc foarte încet, prezentînd pericolul înăbuşirii de buruieni. O cultură de cimbru durează 5—6 ani.

Cimbrul este o plantă cu cerinţe mari faţă de căldură şi lumină nesuportînd perioadele lungi de umbrire. Faţă de umiditate are pretenţii relativ mari doar în timpul răsăririi, ulterior fiind rezistentă la secetă; excesul de umiditate este chiar dăunător producţiei şi calităţii. Sînt potrivite pentru cultura cimbrului solurile cu textură mijlocie, bogate în calciu şi bine drenate.

9.14.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotaţia. Sînt bune premergătoare leguminoasele anuale şi cerealele păioase. Fiind o plantă cu vivacitate mare se cultivă în afara asolamentului.

Fertilizarea. La înfiinţarea culturii se recomandă aplicarea a 20—40 t gunoi/ha, în funcţie de fertilitatea terenului şi de planta premergătoare. După leguminoase şi pe soluri fertile este mai raţională fertilizarea cu îngrăşăminte chimice, în doze de $N_{60}P_{50}K_{30}$.

Lucrările solului. Constau dintr-o arătură de bază, la 20—25 cm menţinută în stare curată de buruieni şi pregătirea patului germinativ, înainte de semănat sau de plantare.

Semănatul. Înmulţirea se face fie prin semănatul direct în cîmp sau prin intermediul răsadului, fie pe cale vegetativă.

Semănatul direct în cîmp se efectuează în pragul iernii sau primăvara timpuriu, la distanţa de 50 cm şi adîncimea de 0,5—1 cm, fiind necesară o cantitate de 6 kg sămînţă la hectar.

In cazul înmulţirii prin răsad semănatul se face în straturi reci în luna martie sau în iulie, folosind 6 g sămînţă la m^2. Pentru un hectar sînt necesari 80 m^2 de strat, respectiv 0,5 kg de sămînţă. Plantarea se face la distanţa de 50/20—25 cm în luna iulie sau în septembrie.

Înmulţirea vegetativă se efectuează prin despărţirea tufelor din plantaţiile vechi, slab productive.

Lucrările de îngrijire. În timpul vegetaţiei se execută 2—3 praşile anual, iar în primul an se face rărirea plantelor pe rînd la distanţa de 20—25 cm. După fiecare recoltă terenul se prăşeşte, iar toamna se biloneazā.

Recoltarea. Cimbrul se recoltează la începutul înfloritului, prin cosire, la înălţimea de 10—15 cm de sol, fără să se taie şi partea lignificată. Uscarea se efectuează la umbră sau în uscătorii la 35°C.

Producţia de herba uscată este de circa 5 q/ha în primul an şi de 15—20 q/ha în anii următori ; randamentul de uscare este de 3—3,5 : 1.

În ultimii ani a fost luat în cultură, **cimbrul de grădină** ((*Satureja hortensis* L.) al cărui drog, *Herba saturejae*, conţine ulei volatil, utilizat în industria alimentară.

9.15. BUSUIOCUL

9.15.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanţă. Busuiocul (*Ocymum basilicum* L.) se cultivă pentru partea aeriană *(Herba basilici)*, care conţine 0,1—0,4% ulei volatil, utilizat în industria parfumurilor şi în cosmetică. Frunzele intră în compoziţia unor ceaiuri medicinale cu acţiune stomahică, carminativă.

Particularităţi biologice. Este o specie anuală, înaltă de 50—60 cm, avînd perioada de vegetaţie scurtă, de circa 100 de zile.

Busuiocul are cerinţe ridicate faţă de căldură şi lumină, iar solurile trebuie să fie fertile, cu textură luto-nisipoasă. Cele mai potrivite sînt pantele sudice, ferite de vînturi.

9.15.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotaţia. Sînt bune premergătoare culturile prăşitoare şi cerealele de toamnă.

Fertilizarea se face cu 20—30 t/ha gunoi de grajd, la care se adaugă 40—50 kg/ha fosfor. În timpul vegetaţiei este eficientă fertilizarea cu 30—60 kg/ha azot, administrat în 1—2 reprize, odată cu praşilele.

Lucrările solului sînt asemănătoare cu cele efectuate la cimbru.

Inmulţirea se face fie prin semănatul direct în cîmp, fie prin răsad, folosind în acest scop straturile reci.

Semănatul direct în cîmp se execută în ultima decadă a lunii aprilie, la distanţa de 50—60 cm între rînduri şi adîncimea de 1,5—2 cm, fiind

necesară o cantitate de 10 kg/ha sămînţă. Pentru înmulţirea prin răsad sînt necesari circa 150 m^2 de strat, respectiv cîte 6—7 g sămînţă m^2.

Lucrările de îngrijire constau în 3—4 praşile mecanice, 1—2 praşile manuale pe rînd şi răritul la 20—25 cm, în cazul culturii prin răsad.

Recoltarea se face cînd plantele sînt în plină înflorire, prin tăierea cu cositoarea la înălţimea de 10—15 cm, iar uscarea se realizează la maximum 35°C. Într-un an se obţin 2—3 recolte.

Producţia totală de herba uscată este de 20—30 q/ha, avînd un randament de uscare de 6 : 1.

9.16. MUŞEŢELUL

9.16.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanţă. Muşeţelul *Matricaria chamomilla* L.) se cultivă pentru inflorescenţe *(Flores chamomillae)*, care conţin ulei volatil (0,5%) bogat în camazulenă, o substanţă foarte activă din clasa azulenelor, cu excepţională acţiune terapeutică. Pe lîngă aceasta, florile mai conţin, flavoane, cumarine, acizi organici, vitaminele B_1 şi C şi alte substanţe.

Prin substanţele pe care le conţin, în primul rînd datorită uleiului volatil, ceaiurile de muşeţel au o acţiune calmantă, anestezică, dezinfectantă, tonică, emolientă şi digestivă.

Uleiul volatil intră în compoziţia unor produse cosmetice şi farmaceutice româneşti cum sînt : Ovestrolul şi Romazulanul.

Deşi este destul de răspîndit în flora spontană, calitatea şi cerinţele mari ale drogului de muşeţel au impus introducerea sa în cultură.

Extinderea suprafeţelor cultivate cu muşeţel este justificată şi prin faptul că drogul obţinut la noi în ţară este apreciat ca unul din cele mai bune în Europa (M i h a l e a, 1964).

Suprafeţele cultivate cu muşeţel în ţara noastră în ultimii ani au fost în jur de 500—700 ha.

Particularităţi biologice. Muşeţelul sau romaniţa mirositoare este o plantă anuală, care creşte sub formă de tufă, înaltă de 30—50 cm, puternic ramificată, cu frunze divizate în segmente subţiri. Înflorirea are loc din luna mai pînă în octombrie (fig. 9.20).

Se cultivă soiurile De Criş şi Zloty lan (tetraploid).

Specie originară din sudul Europei, muşeţelul are cerinţe ridicate faţă de căldură, umiditate şi lumină mai cu seamă în primele faze ale perioadei de vegetaţie. Perioadele de secetă sînt dăunătoare în toate fazele de vegetaţie, îndeosebi primăvara timpuriu. Seminţele germinează la temperatura minimă de 6°C.

Faţă de sol muşeţelul are cerinţe moderate, fiind totuşi preferate solurile uşoare. Muşeţelul valorifică bine solurile sărăturoase, ca şi cele acide (C o i c i u şi R a c z, 1962). Cele mai reuşite culturi se realizează în silvostepă, îndeosebi în cîmpia de vest.

9.16.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare pentru mușețel prășitoarele timpurii care lasă terenul curat de buruieni, leguminoasele anuale și cerealele păioase. Cele mai indicate postmergătoare sînt prășitoarele, care contribuie la stîrpirea plantelor de mușețel rezultate din autoînsămînțare. Din această cauză revenirea mușețelului pe același sol este recomandată numai după 4—6 ani.

Fertilizarea. Mușețelul valorifică bine atît gunoiul de grajd, cît și îngrășămintele chimice. Avînd în vedere perioada de vegetație relativ scurtă, este mai indicată fertilizarea cu îngrășăminte chimice, în doză de N_{40} P_{40} K_{40} sau 25—30 tone gunoi la plantele premergătoare.

Lucrările solului. Sînt cele obișnuite cu sublinierea că patul germinativ trebuie să fie foarte bine pregătit, avînd în vedere dimensiunile foarte mici ale semințelor.

Semănatul. Mușețelul se seamănă primăvara sau la începutul lunii august. Pe baza experiențelor întreprinse la Stațiunea experimentală Brașov, cele mai bune rezultate se obțin prin semănatul în luna august, cînd pînă la intrarea în iarnă plantele formează o rozetă de frunze, iar în primăvară se dezvoltă rapid, ramifică și formează flori mai multe (M i h a l e a, 1964).

Rezultate bune se obțin și prin semănatul la începutul lunii noiembrie.

Semănatul se execută la distanța de 25 cm între rînduri și la adîncimea de 0,5 cm, fiind necesară cantitatea de 4—5 kg sămînță la hectar, sau 8—10 kg, în cazul cînd sămînța conține resturi de flori.



Fig. 9.20. Mușețelul.

Lucrările de îngrijire. Imediat după răsărirea plantelor se execută o prașilă superficială cu săpăligi înguste, iar dacă se simte nevoia se mai execută un plivit. Combaterea buruienilor se poate realiza și prin erbicidarea cu Balan (5—6 kg/ha), aplicat odată cu pregătirea patului germinativ, sau cu sare de dimetil amină (1—1,2 l/ha) aplicată pe vegetație.

Recoltarea. Inflorescențele se recoltează eșalonat, pe măsura deschiderii lor, cînd plantele sînt zvîntate. Lucrarea se efectuează manual, prin ruperea capitulelor, cu ajutorul unor piepteni speciali.

Datorită coacerii eșalonate, se produce o autoînsămînțare a lanului, ceea ce face posibilă menținerea culturii încă 1—2 ani. După recoltarea din primul an se lucrează cu cultivatorul, lăsînd rînduri la 30—40 cm, iar în anul următor rezultă o cultură uniformă de la care se obține o producție identică cu precedenta sau chiar mai mare (M i h a l e a, 1964).

Uscarea se face la umbră sau artificial, la temperatura de 30—35°C ; la temperaturi mai ridicate se pierd cantități însemnate de principii active.

Pentru uscare, inflorescențele se așază în straturi subțiri, revenind circa 1 kg pe m^2. După uscare, masa drogului scade de 4—6 ori.

Producția medie de inflorescențe uscate este de 6—8 q/ha.

9.17. COADA ȘORICELULUI

9.17.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Coada șoricelului *(Achillea millefolium* L.) a fost luată în cultură pentru conținutul în ulei volatil al părților aeriene *(Herba millefolii)* și inflorescențele (Flores millefolii) cu multiple întrebuințări în medicină și cosmetică. Drogul uscat conține 0,2—0,4% ulei volatil, iar inflorescențele o cantitate dublă sau triplă din care 20—30% azulene, cu acțiune tonică, antiinflamatorie, cicatrizantă, hemostatică și antimicrobiană. Este cel mai valoros produs pentru obținerea azulenei naturale, alături de inflorescențele de mușețel, față de care însă se obține mai ieftin.

În cultură a fost introdus soiul local De Bujoreni.

Particularități biologice. Este o specie perenă, avînd în sol un rizom lignificat, din care pornesc numeroși stoloni. Tulpinile aeriene sînt de două feluri ; cu internodii scurte, care formează numai frunze și cu internodii lungi, care poartă în vîrf inflorescențele. Plantele înfloresc din luna iunie și pînă în octombrie.

Coada șoricelului se caracterizează printr-o mare plasticitate ecologică, fiind întîlnită în pășunile și fînețele din întreaga zonă temperată. Preferă totuși solurile fertile bogate în humus, precum și solurile ușoare luto-nisipoase cu *p*H neutru.

9.17.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Fiind o specie multianuală se amplasează în afara asolamentului. Sînt bune premergătoare leguminoasele anuale, prășitoarele și cerealele care se recoltează timpuriu.

Fertilizarea. La înființarea culturii se poate aplica gunoi de grajd în doză de 20—30 t/ha, în cazul cînd urmează după cereale, sau numai

îngrășăminte chimice în doze moderate ($N_{60}P_{50}K_{40}$), cînd urmează după prășitoare fertilizate cu gunoi de grajd.

Lucrările solului. Sînt asemănătoare cu cele efectuate la mușețel.

Semănatul. Se seamănă în luna august-septembrie, cînd în sol există suficientă umiditate, sau în pragul iernii, în condiții de secetă. În acest din urmă caz, plantele produc în primul an inflorescențe puține.

Distanța de semănat este de 60—70 cm între rînduri, iar adîncimea, 1—2 cm folosind mașini SPU-21, la care se atașează role de tasare. Norma de semănat este de 4—5 kg/ha.

Lucrările de îngrijire. Constau în 3—4 prașile mecanice între rînduri și 1—2 pliviri manuale pe rînd. Începînd din anul al doilea se execută în plus lucrări de fertilizare cu NPK în doze moderate.

Recoltarea. Se obțin 1—2 recolte anual, prima la sfîrșitul înfloritului, cînd producția de frunze bazale este maximă, iar conținutul în ulei volatil ridicat. Herba se recoltează mecanic sau manual, la înălțimea de 5—8 cm.

Uscarea se efectuează la umbră sau artificial, la temperatura de 35—40°C.

Producția. Se poate obține o producție medie de 30—40 q/ha herba verde și de 5—6 q/ha inflorescențe, cu un randament de uscare de 3—4,5 : 1.

9.18. PELINUL

9.18.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Pelinul (Pelinul alb, Pelinul bun) *(Artemisia absinthium* L.) a fost introdus în cultură pentru conținutul în ulei volatil al părții aeriene *(Herba absinthii)*, cu acțiune colagogă în afecțiunile biliare. Totodată se utilizează în industria alimentară, pentru prepararea vermuturilor și al altor băuturi. Herba uscată conține circa 0,5% ulei volatil, cu miros specific și gust amar. Principalii componenți ai uleiului volatil sînt proazulenele, care prin antrenare cu vapori de apă se transformă în azulene.

Particularități biologice. Este o plantă perenă; în sol formează un rizom din care pornesc două feluri de tulpini: scurte (sterile) și lungi de 100—200 cm (florifere). Întreaga plantă prezintă peri albicioși, de unde și denumirea de Pelin alb.

Pelinul are cerințe ridicate față de lumină și căldură, întîlnind condiții favorabile de vegetație pe pantele însorite din zonele de stepă și silvostepă. Preferă soluri fertile, bogate în calciu.

9.18.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Cultura se amplasează în afara asolamentului, după plante care lasă terenul curat de buruieni.

Fertilizarea. Sînt bine valorificate, atît gunoiul de grajd (15—25 t/ha) cît și îngrășămintele chimice în doze moderate.

Lucrările solului. Arătura de bază se execută la 25—30 cm, iar patul germinativ trebuie să fie foarte bine pregătit.

Inmulţirea. Pelinul se înmulţeşte prin semănatul direct în cîmp sau prin butaşi. Însămînţarea se poate face în august-septembrie, în pragul iernii sau primăvara devreme, la distanţa de 70 cm şi adîncimea de 0,5 cm, seminţele fiind foarte mici. În cazul înmulţirii vegetative, butaşii se recoltează în ultimul an de cultură şi se plantează toamna, la distanţa de 70/80 cm.

Lucrările de îngrijire. Sînt necesare 3—4 praşile mecanice, rărirea la 20—30 cm pe rînd şi 1—2 praşile manuale. O cultură durează circa 5 ani.

Recoltarea se efectuează la începutul înfloririi, fie prin cosirea întregii părţi aeriene, fie prin strunjirea manuală a frunzelor şi inflorescenţelor fără partea lignificată a tulpinii. Pe suprafeţe mici se obţine un drog de calitate mai bună prin recoltarea manuală.

Uscarea se face la umbră sau artificial la temperatura de maximum 35°C.

Producţia de herba verde este de 30—40 q/ha, cu un randament de uscare de 2,5—4,5 : 1.

În ultimii ani a fost introdusă în cultură *Artemisia abrotanum* L. *(lemnul domnului)* pentru conţinutul plantei în ulei volatil (1,05—2,1%), din care au fost identificate 29 de componenţi, principalul fiind eucaliptolul (Radu şi col., 1973). Este un arbust vivace, înalt, de 50—100 cm, cu o mare plasticitate ecologică. Drogul este Herba abrotanii, cu miros plăcut, utilizat în medicină contra afecţiunilor hepato-biliare etc. Tehnologia de cultivare este asemănătoare celei de la pelin.

9.19. ODOLEANUL

9.19.1. IMPORTANŢĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanţă. Odoleanul sau valeriana a fost luat în cultură pentru părţile subterane, care conţin principii active cardiotonice şi sedative pentru sistemul nervos central.

Drogul *(Radix* et *Rhizoma Valerianae)* conţine 0,7—1% ulei volatil *(Oleum Valerianae)* format din derivaţi ai acidului izovalerianic, lactone şi compuşi specifici care intră în compoziţia medicamentelor cu acţiune sedativă a sistemului nervos (Extraveral, Valenal, Sedonal).

Drogul intră în compoziţia ceaiului calmant, cardiotonic, sedativ, gastric.

Particularităţi biologice. Odoleanul este o plantă din fam. *Valerianaceae*, reprezentat în cultură prin două specii : *Valeriana officinalis* L. şi *Valeriana sambuccifolia* Mik. Recent a fost introdus în cultură

din prima specie soiul local *De Diosig*. Plantele pornesc în vegetație primăvara timpuriu, iar în primul an formează o rozetă de frunze. Începînd din anul al doilea, emite tulpini florifere (fig. 9.21).

Înflorirea are loc începînd din a doua jumătate a lunii mai, pînă prin august.

În flora spontană, odoleanul este răspîndit în întreaga zonă temperată, la noi în țară fiind întîlnit pînă la altitudinea de 2 400 m, îndeosebi în locurile mai umede și umbroase de la marginea pădurilor și de-a lungul rîurilor.

Semințele germinează la temperatura minimă de 2—3°C, iar în timpul vegetației plantele suportă înghețuri pînă la —20°C.

Odoleanul are cerințe mai mari față de umiditate, întîlnind condiții favorabile numai în zonele cu peste 600 mm precipitații anuale. Ploile abundente din perioada de vegetație influențează favorabil atît producția de rădăcini, cît și conținutul în ulei volatil.

Sînt potrivite pentru cultură solurile cu textură luto-nisipoasă, cele turboase, cu apa freatică aproape la suprafață și cernoziomurile freatice umede.



Fig. 9.21. Odoleanul (planta, inflorescența, floare, fruct).

9.19.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare pentru odolean plantele care eliberează terenul devreme, în cazul însămînțării vara sau toamna, sau prășitoarele tîrzii, dacă înmulțirea se face prin răsad plantat primăvara.

Fertilizarea. Odoleanul reacționează foarte bine la aplicarea îngrășămintelor; se recomandă aplicarea a 25—30 tone de gunoi de grajd în combinație cu îngrășămintele chimice, în doze de 30—40 kg/ha P_2O_5 și 50—60 kg/ha N. Pentru fertilizarea numai cu îngrășăminte chimice, dozele sînt de $N_{50}P_{60}K_{50}$ (L a z a și R a c z, 1975).

Lucrările solului constau într-o arătură adîncă de 25—30 cm şi pregătirea patului germinativ înainte de plantare sau însămînțare.

Înmulțirea. Odoleanul se cultivă fie semănat direct în cîmp, fie prin intermediul răsadului obținut în straturi reci.

După cum rezultă din experiențele de la Braşov, producțiile cele mai ridicate şi mai sigure se obțin la culturile prin răsad plantat în luna mai; răsadul se însămînțează la începutul lunii august (M i h a l e a, 1963).

Pe lîngă producțiile ridicate, la cultura prin răsad se realizează şi cel mai scăzut cost de producție. O cultură mai puțin uniformă, dar economică în ani cu precipitații normale, la sfîrşitul verii, se obține prin semănat direct în cîmp la începutul lunii august. Semănatul direct în cîmp se face la distanța de 50—60 cm între rînduri şi la adîncimea de 0,5—1 cm, fiind necesară cantitatea de 7—8 kg sămînță la hectar.

Pentru înmulțirea prin răsad, însămînțarea se face la distanța de 15—20 cm între rînduri, pentru un hectar de cultură fiind necesară o suprafață de 800—1 000 m^2 straturi şi o cantitate de 1,5—2 kg sămînță. Plantarea în cîmp are loc la începutul lunii mai, la distanța de 50—60 cm/30—40 cm.

Deşi mai puțin rentabilă, este posibilă şi înmulțirea prin butaşi de rădăcină, care se plantează toamna sau primăvara timpuriu.

Lucrările de îngrijire. La culturile obținute prin semănatul direct în în cîmp sînt necesare una-două praşile în toamnă, una la desprimăvărare, urmată de o rărire, în faza de 3—4 frunze, la distanța de 10—15 cm şi încă două-trei praşile.

Culturile provenite din răsad se prăşesc de trei-patru ori şi se fac completările de goluri. Rezultate bune se obțin prin erbicidare cu Treflan (3—3,5 l/ha) sau Sutan (4—5 l/ha), încorporate în sol odată cu pregătirea patului germinativ.

Indiferent de modul de cultură, la îmbobocire tijele florale se îndepărtează, contribuind la creşterea producției de rădăcini şi a conținutul în ulei volatil. (M i h a l e a, 1963).

Recoltarea. Odoleanul se recoltează în luna octombrie, după stagnarea plantelor în vegetație. Recoltarea de primăvară are ca urmare scăderea conținutului în ulei volatil.

Extragerea rădăcinilor se efectuează cu plugul, cu dislocatorul sau cu cazmaua. Rădăcinile se scutură de pămînt, se spală imediat şi se duc la uscat. Durata spălării trebuie să fie cît mai scurtă, pentru a preveni pierderile de ulei volatil.

Uscarea are loc la umbră sau în uscătorii, la temperatura de 35—40°C. După ambalarea în baloturi de cîte 50—100 kg, rădăcinile se depozitează în locuri uscate, bine aerate şi libere de alte produse, îndeosebi de semințe sau droguri. Prin uscare, masa rădăcinilor se scade de 4—5 ori.

Producția de rădăcini uscate este de 10—20 q/ha. De regulă, de la o cultură se obține o singură recoltă.

9.20. MACUL

9.20.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. După cum rezultă din numeroasele izvoare istorice, macul este o veche plantă medicinală, cultivată mai întîi de către popoarele antice din Europa Centrală, Asia Mică și bazinul mediteranean.

În prezent, macul se cultivă ca plantă medicinală, alimentară și ornamentală, principala destinație fiind extragerea opiumului, materie primă pentru obținerea unui număr mai mare de alcaloizi cu largi întrebuințări în industria de medicamente. Din cei peste 25 de alcaloizi extrași din capsulele mature de mac (*Fructus Papaveris*) sau din planta verde *(Herba Papaveris)* mai importanți sînt: morfina, codeina și papaverina.

Morfina este unul dintre cei mai puternici calmanți ai durerilor, avînd totodată și o acțiune euforică, ceea ce a dus în ultima instanță la patima morfinomaniei. În capsulele uscate, morfina se află în proporție de 0,2—0,7%.

Codeina are o acțiune pronunțată asupra centrilor respiratorii, fiind principalul component al medicamentelor împotriva tusei.

Papaverina este un foarte bun antispasmodic, împotriva durerilor stomacale și intestinale, a colecistitei etc.

Capsulele de mac intră în compoziția ceaiurilor folosite contra colicilor și pentru gargară.

Semințele sînt utilizate la prepararea diferitelor produse de cofetărie, iar prin presare la rece se obține un ulei comestibil de foarte bună calitate.

Turtele de mac au un conținut ridicat în substanțe proteice (28—36%), grăsimi (circa 11%) și glucide (circa 12%), constituind un furaj valoros pentru animalele puse la îngrășat.

Tulpinile de mac se folosesc pentru foc, iar frunzele pentru hrana unor specii de viermi de mătase. Macul este, de asemenea, o bună plantă meliferă.

Suprafețele cultivate cu mac în anul 1977 au fost de 9 500 ha, iar producția medie de semințe de 5,6 q/ha.

Particularități biologice. Macul *(Papaver somniferum* L.) (fig. 9.22) aparține familiei *Papaveraceae*. După V e s e l o v s k a i a (1935), specia *Papaver somniferum* L. cuprinde șapte subspecii; în condițiile din Europa este cultivată una singură, ssp. *eurasiaticum*, cu capsule indehiscente. Mai rar prin grădini este întîlnită ssp. *subspontaneum*, macul dehiscent.

În prezent se cultivă *soiuri* din ssp. *eurasiaticum*; două autohtone: *De Botoșani* și *De Măgurele* și trei străine: 0-245, Start și Goluboi Jubileinîi, acestea din urmă avînd conținutul cel mai ridicat de morfină.

Macul este o plantă anuală, ierboasă. Imediat după răsărire plantele formează o rozetă de frunze care, ca și rădăcina, în primele 3—4 săptămîni cresc foarte încet, fiind ușor năpădite de buruieni. După această perioadă, ritmul de creștere se intensifică, astfel că în decurs de 40—50 de zile plantele înfloresc, iar după alte 40—50 de zile capsulele ajung

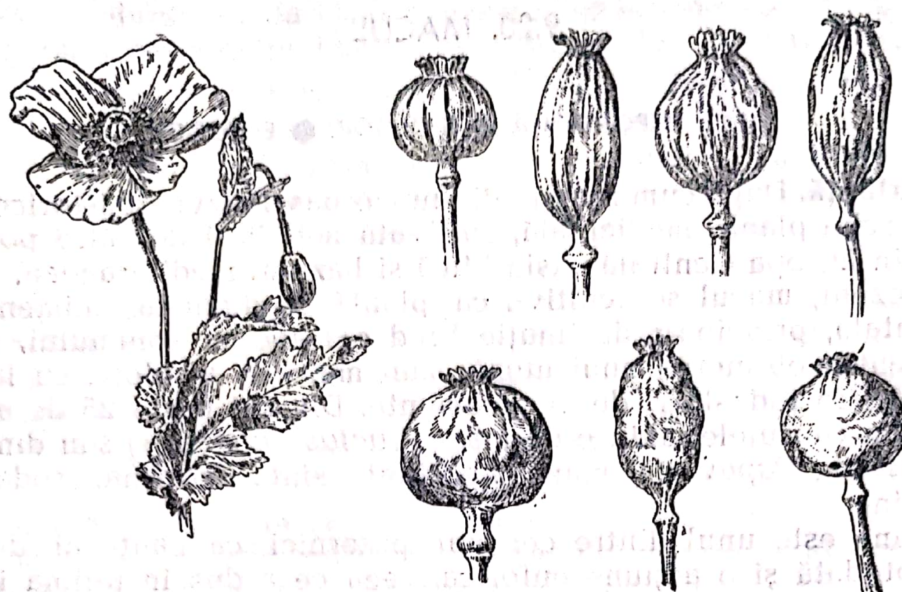


Fig. 9.22. Macul (boboc, floare şi capsule de mac).

la maturitate. Perioada de vegetaţie a macului, în condiţiile din ţara noastră, este de aproximativ 110—140 de zile.

S-a stabilit că sinteza morfinei are loc în rădăcină (Wegner—1953).

Cerinţele macului faţă de temperatură sînt variabile, în funcţie de scopul pentru care se cultivă. Pentru ulei, macul a înaintat pînă la paralela 61° latitudine nordică (Europa), iar pentru opiu, pînă la paralela 48° latitudine nordică (Asia).

În cercetările lor, Ilinskaia şi Iosifova (citat de Coiciu şi Racz, 1962) găsesc că pe măsură ce se înaintează spre Nord, scade conţinutul de morfină şi papaverină, în schimb creşte conţinutul în codeină. Se pare că climatul răcoros favorizează sinteza codeinei, iar cel secetos sinteza papaverinei şi a morfinei.

Seminţele încep să germineze la temperatura de 1°C, avînd optima la 18C°. La temperatura de 3—6°C macul răsare în masă în decurs de 13—17 zile, iar la 10—12°C plantele răsar în 8—10 zile.

După răsărire, tinerele plante suportă temperaturile negative pînă la —10°C, fiind însă vătămate la temperaturile ridicate de 15—20°C, dacă acestea survin brusc. În asemenea condiţii, sistemul radicular slab dezvoltat nu poate absorbi în timp util apa pierdută prin transpiraţie.

Din considerentele arătate, de la răsărire şi pînă în faza de butonizare, temperatura trebuie să fie moderată, cuprinsă între 10—15°C. După butonizare, macul creşte foarte intens, necesitînd temperaturi mai mari, în jurul a 20—25°C. În perioada de la înflorire şi pînă la coacere, temperaturile scăzute, însoţite de ploi dese, favorizează atacul diferitelor boli şi scăderea conţinutului în morfină.

Suma temperaturilor active pentru întreaga perioadă de vegetaţie este de circa 2 500°C.

Sub raportul cerinţelor faţă de umiditate, în perioada de vegetaţie a macului se pot distinge două etape. În prima etapă, de la semănat la înflorire macul are cerinţe ridicate atît faţă de umiditatea solului, cît şi faţă de aceea atmosferică. În primăverile secetoase răsărirea este

neuniformă, iar plantele tinere adeseori pier sau se dezvoltă slab, recoltele fiind scăzute. În a doua etapă, de la înflorire la maturitate, nevoia de apă scade, excesul de umiditate fiind dăunător, deoarece favorizează atacul de boli şi întîrzie coacerea seminţelor, depreciind calitatea recoltei.

Macul este o plantă de zi lungă; înaintînd spre nord perioada de vegetaţie se scurtează. În ceea ce priveşte intensitatea luminoasă, pînă la înflorire zilele senine au o influenţă favorabilă asupra producţiei de seminţe şi a conţinutului în morfină.

Culturile de mac reuşesc pe soluri profunde şi permeabile, cu textură lutoasă, neutre sau slab acide. În ţara noastră, macul întîlneşte condiţii favorabile de vegetaţie în Transilvania, în nordul Moldovei în Cîmpia de vest şi în zona de silvostepă din sudul ţării, pe cernoziomuri şi soluri aluviale.

9.20.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotaţia. Sînt bune premergătoare pentru mac culturile care lasă terenul curat de buruieni, bine aprovizionat cu apă şi substanţe nutritive. Cele mai potrivite sînt prăşitoarele (sfecla de zahăr, cartof etc.), la care s-au aplicat îngrăşăminte chimice şi leguminoasele pentru boabe.

Pe acelaşi teren macul se poate cultiva numai după 4—5 ani, datorită atacului de boli şi în primul rînd al pătării bacteriene a frunzelor, cauzată de bacteria *Xanthomonas papavericola* (N e a g u şi C a t r i n a, 1963).

Fertilizarea. Datorită consumului relativ ridicat de substanţe nutritive şi slabei capacităţi de solubilizare a sistemului radicular, macul este o plantă pretenţioasă faţă de îngrăşăminte. După S p a l d o n şi col. (1963), la o producţie de 100 kg sămînţă macul extrage din sol 5,6 kg N, 2,5 kg P_2O_5, 6 kg K_2O şi 5,5 kg CaO.

Consumul de substanţe nutritive este mai intens în perioada de la îmbobocire la înflorire. Pentru prevenirea înburuienării culturii este preferabilă fertilizarea cu îngrăşăminte chimice, gunoiul de grajd fiind mai indicat a se administra la planta premergătoare.

Îngrăşămintele cu fosfor (60—70 kg/ha P_2O_5) şi cele cu potasiu (40—50 kg/ha se aplică în întregime toamna sub arătură sau primăvara, cu ocazia pregătirii patului germinativ, iar cele cu azot (50—70 kg/ha) 50% odată cu pregătirea patului germinativ şi 50% după răsărirea plantelor.

Lucrările solului. Pregătirea terenului constă dintr-o arătură de bază, adîncă de 20—25 cm, şi din lucrări de pregătire a patului germinativ în primăvară. Cele mai bune rezultate se pot obţine folosind combinatorul, care asigură afînarea, nivelarea şi tasarea terenului, permiţînd însămînţarea la adîncime mică şi uniformă.

Sămînţa şi semănatul. Sămînţa destinată însămînţărilor se păstrează cel mai bine în capsule, ţinute la loc uscat pînă în primăvară. Pentru însămînţarea în cuiburi, în vederea eliminării sau reducerii lucrărilor de rărit, prezintă importanţă granularea seminţelor înainte de semănat.

Semănatul se efectuează în prima urgență, imediat ce se poate ieși în cîmp. În experiențele de la Măgurele, prin întîrzierea semănatului cu două săptămîni de la desprimăvărare, producțiile au scăzut cu 35% (Coiciu și Rácz, 1962).

Semănatul se face cu mașini adaptate pentru cantități mici de sămînță, la intervalul de 50 cm între rînduri și la adîncimea de 1—2 cm, folosind limitatoarele de adîncime. Cantitatea de sămînță la hectar este de 3—4 kg, care, pentru o mai ușoară reglare a mașinii, se va amesteca cu 2—3 părți nisip, tărîțe sau rumeguș.

Pentru a permite executarea unei prașile oarbe se recomandă folosirea muștarului sau rapiței, ca plante indicatoare.

Lucrările de îngrijire. Constau din 3—4 prașile mecanice și 1—2 manuale pe rînd, buchetat și rărit. Prin lucrarea de rărire, care se execută cînd plantele au 3—4 frunze, se lasă plantele cele mai viguroase la 10 cm distanță între ele pe rînd, asigurîndu-se densitatea de circa 200 000 de plante la hectar.

Recoltarea. Macul se recoltează la maturitatea deplină, cînd capsulele și tulpinile sînt galbene și încep să se usuce, iar semințele sună în capsulele scuturate. Printr-o recoltare mai timpurie, păstrarea semințelor este mai dificilă, putîndu-se altera cu destulă ușurință, iar întîrzierea duce la pierderi prin sfărîmarea capsulelor.

Recoltarea se poate efectua manual, prin tăierea la maximum 5 cm de tulpină.

La recoltarea cu combina de cereale, aparatul de tăiere se ridică în așa fel încît să se taie cu cît mai puțină tulpină, aceasta influențînd negativ randamentul de extragere a morfinei.

După treerare, sămînța se păstrează în magazii uscate și bine aerisite, la umiditatea de maximum 10%, iar capsulele se livrează fabricilor pentru extragerea morfinei.

Producția de semințe este de 3—10 q/ha și chiar mai mult, iar aceea de morfină de 4—8 kg/ha.

9.21. LAURUL PĂROS

9.21.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Laurul păros (*Datura innoxia* Mill., familia *Solanaceae*) conține în părțile aeriene (*Herba Daturae innoxiae*) 0,2—0,6% alcaloizi, principiul fiind scopolamina, un puternic calmant al excitațiilor psihomotorii. Scopolamina intră în compoziția medicamentelor spasmolitice în ulcer, colică renală și biliară, dismenoree etc., fiind utilizată și în oftalmologie, datorită efectului midriatic, asemănător atropinei.

Întreaga plantă este toxică, ceea ce impune măsuri de protecția muncii în timpul lucrului în lan, iar la marginea solei, ca dealtfel pentru toate plantele medicinale din familia *Solanaceae*, plantarea unei table cu inscripția „plantă otrăvitoare".

Se cultivă soiul local De Bărăgan.

Particularităţi biologice. Este o specie anuală, cu tulpina ramificată, înaltă de 100—150 cm şi flori mari albe, dispuse solitar. Înflorirea are loc începînd din luna iulie pînă în septembrie, iar maturitatea seminţelor în august-octombrie.

Laurul păros are cerinţe ridicate faţă de căldură, umiditate şi lumină. Seminţele au temperatura maximă de germinaţie de 8—9°C, iar tinerele plante nu suportă temperaturile negative. Temperatura medie optimă a zilei în perioada de vegetaţie este de 18—22°C.

Faţă de umiditate, cerinţele laurului păros sînt mai mari în perioada creşterii vegetative, întîlnind condiţii favorabile de vegetaţie în zonele în care cad anual 500—600 mm precipitaţii; în condiţii de irigare se poate cultiva şi în zonele mai aride.

Sînt favorabile pentru cultura laurului solurile profunde, bogate în humus cu reacţie neutră, ca cernoziomurile şi solurile aluviale.

În ţara noastră, laurul păros întîlneşte condiţii favorabile de cultură în cîmpia de sud şi de vest şi în silvostepa Transilvaniei.

9.21.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotaţia. Sînt bune premergătoare cerealele păioase şi prăşitoarele, evitîndu-se plantele din familia *Solanaceae* şi revenirea pe acelaşi teren mai devreme de 4—5 ani.

Fertilizarea. Laurul păros reacţionează foarte bine la îngrăşăminte, în special la gunoiul de grajd şi la îngrăşămintele chimice cu azot, care favorizează dezvoltarea masei foliare şi creşterea conţinutului în alcaloizi.

Pentru fertilizare, se recomandă aplicarea a 20—30 t/ha gunoi de grajd, împreună cu 40—50 kg/ha fosfor şi 50—60 kg/ha azot, aplicat primăvara. În cazul cînd nu se aplică gunoi de grajd, doza de îngrăşăminte chimice este de $N_{120}P_{60}K_{60}$.

Lucrările solului. Constau dintr-o arătură de bază la adîncimea de 25—30 cm, care se menţine nivelată şi curată de buruieni, şi 1—2 grăpări în primăvară, respectiv pregătirea patului germinativ cu combinatorul înainte de semănat, la adîncimea de 5—6 cm.

Semănatul se efectuează cînd temperatura solului este de 7—8°C, cu SUP-21, la distanţa de 50 cm între rînduri şi adîncimea de 4—5 cm, fiind necesară o cantitate de 10 kg de sămînţă la hectar.

Avînd în vedere că laurul păros răsare foarte încet, după circa trei săptămîni apare utilă folosirea unei plante indicatoare, cum ar fi orzul, ovăzul sau muştarul.

Lucările de îngrijire. Pînă la răsărirea plantelor se execută o praşilă oarbă, iar după răsărire sînt necesare 3—4 praşile mecanice şi 1—2 manuale, însoţite de plivitul pe rînd. Combaterea buruienilor se poate face utilizînd unul din erbicidele: Treflan (3 kg/ha), Pregard (2 kg/ha), Planavin (2 kg/ha), la care se adaugă 0,5 kg/ha Sencor. Aplicarea se face odată cu pregătirea patului germinativ, fiind necesară încorporarea lor în sol.

Se cultivă soiul local De Bărăgan.

Particularităţi biologice. Este o specie anuală, cu tulpina ramificată, înaltă de 100—150 cm şi flori mari albe, dispuse solitar. Înflorirea are loc începînd din luna iulie pînă în septembrie, iar maturitatea seminţelor în august-octombrie.

Laurul păros are cerinţe ridicate faţă de căldură, umiditate şi lumină. Seminţele au temperatura maximă de germinaţie de 8—9°C, iar tinerele plante nu suportă temperaturile negative. Temperatura medie optimă a zilei în perioada de vegetaţie este de 18—22°C.

Faţă de umiditate, cerinţele laurului păros sînt mai mari în perioada creşterii vegetative, întîlnind condiţii favorabile de vegetaţie în zonele în care cad anual 500—600 mm precipitaţii; în condiţii de irigare se poate cultiva şi în zonele mai aride.

Sînt favorabile pentru cultura laurului solurile profunde, bogate în humus cu reacţie neutră, ca cernoziomurile şi solurile aluviale.

În ţara noastră, laurul păros întîlneşte condiţii favorabile de cultură în cîmpia de sud şi de vest şi în silvostepa Transilvaniei.

9.21.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotaţia. Sînt bune premergătoare cerealele păioase şi prăşitoarele, evitîndu-se plantele din familia *Solanaceae* şi revenirea pe acelaşi teren mai devreme de 4—5 ani.

Fertilizarea. Laurul păros reacţionează foarte bine la îngrăşăminte, în special la gunoiul de grajd şi la îngrăşămintele chimice cu azot, care favorizează dezvoltarea masei foliare şi creşterea conţinutului în alcaloizi.

Pentru fertilizare, se recomandă aplicarea a 20—30 t/ha gunoi de grajd, împreună cu 40—50 kg/ha fosfor şi 50—60 kg/ha azot, aplicat primăvara. În cazul cînd nu se aplică gunoi de grajd, doza de îngrăşăminte chimice este de $N_{120}P_{60}K_{60}$.

Lucrările solului. Constau dintr-o arătură de bază la adîncimea de 25—30 cm, care se menţine nivelată şi curată de buruieni, şi 1—2 grăpări în primăvară, respectiv pregătirea patului germinativ cu combinatorul înainte de semănat, la adîncimea de 5—6 cm.

Semănatul se efectuează cînd temperatura solului este de 7—8°C, cu SUP-21, la distanţa de 50 cm între rînduri şi adîncimea de 4—5 cm, fiind necesară o cantitate de 10 kg de sămînţă la hectar.

Avînd în vedere că laurul păros răsare foarte încet, după circa trei săptămîni apare utilă folosirea unei plante indicatoare, cum ar fi orzul, ovăzul sau muştarul.

Lucările de îngrijire. Pînă la răsărirea plantelor se execută o praşilă oarbă, iar după răsărire sînt necesare 3—4 praşile mecanice şi 1—2 manuale, însoţite de plivitul pe rînd. Combaterea buruienilor se poate face utilizînd unul din erbicidele: Treflan (3 kg/ha), Pregard (2 kg/ha), Planavin (2 kg/ha), la care se adaugă 0,5 kg/ha Sencor. Aplicarea se face odată cu pregătirea patului germinativ, fiind necesară încorporarea lor în sol.

Recoltarea. Momentul optim de recoltare a herbei coincide cu apariția primelor flori, în primele ore ale dimineții, cînd conținutul în alcaloizi este maxim. Prin recoltarea herbei, de trei ori s-a obținut o producție de 24,1 q/ha drog uscat, 7,39 kg/ha alcaloizi total, din care 5,42 kg/ha scopolamină, față de numai 8,4 q/ha drog, 0,91 kg/ha alcaloizi totali și 0,86 kg/ha scopolamină, în cazul recoltării de trei ori a foliei (Păun și Cucu, 1966).

Recoltarea herbei se face cu cositoarele de fîn sau cu combina de recoltat furaj CRF-1, 2 sau manual, la 10—12 cm de la suprafața solului. Într-un an se obțin 2—3 recolte.

Uscarea se face la umbră sau artificial, la temperatura de 60°C.

Producția de herba uscată este de 15—20 q/ha, cu raportul de uscare de 6 : 1.

* * *

În cultură se mai găsește, cu utilizări și tehnologie asemănătoare, **Ciumăfaia** (*Datura stramonium* L.), la care drogul îl constituie frunzele *(Folia stramonii)* sau semințele *(Semen stramonii)*. Este o specie mai rezistentă la temperaturi scăzute, plantele suportînd înghețuri pînă la —4°C. Principalul alcaloid din plantă este hiosciamina.

Frunzele se recoltează în 3—5 reprize, cînd au ajuns la dezvoltarea maximă, cu pețiol, acestea avînd un conținut aproape dublu de alcaloizi față de limb. Recoltarea trebuie să se facă dimineața sau seara, cînd conținutul în alcaloizi este maxim.

9.22. MĂTRĂGUNA

9.22.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Mătrăguna este o valoroasă plantă medicinală cultivată pentru rădăcini *(Radix belladonnae)*, frunze *(Folia belladonnae)* și plantă întreagă (*Herba belladonnae*), din care se extrag alcaloizii: atropină, hiosciamină, beladonină și scopolamină, în proporție 0,3—1,6% din drogul uscat. Fructele sînt folosite la extragerea unui colorant verde utilizat în pictură.

Alcaloizii sînt utilizați la prepararea diferitelor medicamente, sedative ale stărilor spastice în enterocolite, hipersecreții digestive, în bronșite și stări asmatice (Constantinescu, 1969).

Pentru acțiunea sa midriatică, atropina este utilizată în oftamologie, iar rădăcinile și frunzele la prepararea unor tincturi și țigări antiasmatice.

Întreaga plantă este foarte toxică, ceea ce impune luarea unor măsuri de protecția muncii în timpul lucrărilor de îngrijire și manipulării drogului.

Particularități biologice. Mătrăguna (*Atropa belladonna* L.) este o plantă perenă din fam. *Solanaceae* (fig. 9.23).

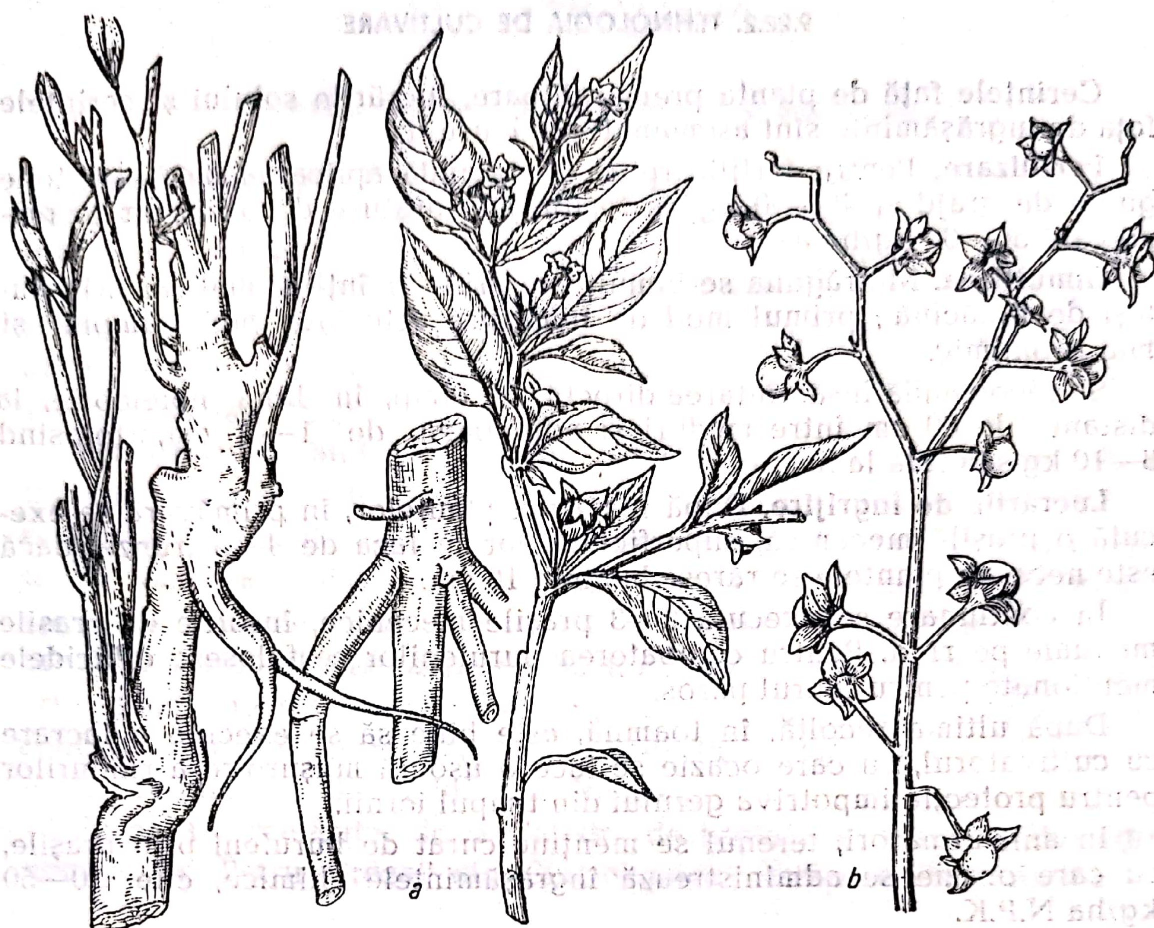


Fig. 9.23. Mătrăguna:
a — rădăcină ; *b* — părțile aeriene.

Originară din centrul Europei și Asia, mătrăguna este răspîndită în flora spontană a climatului temperat, cu precădere la marginea pădurilor sau în luminișurile din zona fagului.

Semințele încep să germineze la temperatura minimă de 5—6°C, iar plantele tinere rezistă pînă la —3°C.

În cursul vegetației, plantele cresc și se dezvoltă bine, avînd totodată un conținut ridicat în alcaloizi, la temperaturi medii ridicate, cuprinse între 23—26°C (C o i c i u și R a c z, 1962).

Peste iarnă, sistemul subteran rezistă la geruri de pînă la —30°C, dacă terenul este acoperit de zăpadă : în caz contrar cultura este rărită și chiar distrusă la temperaturi de —10°C.

Pentru întreaga perioadă de vegetație, de 120—140 de zile, mătrăguna necesită o sumă a gradelor de temperatură de peste 2 000°C.

Față de umiditate, mătrăguna are cerințe ridicate. În condiții de secetă, plantele ramifică puternic, frunzele rămîn mici în detrimentul masei vegetative.

Față de sol are cerințe asemănătoare celorlalte solanacee medicinale.

9.22.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Cerințele față de planta premergătoare, lucrările solului și cerințele față de îngrășăminte sînt asemănătoare laurului.

Fertilizare. Pentru fertilizare se recomandă aplicarea a 20—40 tone gunoi de grajd și 40—50 kg/ha fosfor, sub arătura de bază, iar în primăvară 50—60 kg/ha azot.

Înmulțirea. Mătrăguna se înmulțește prin sămînță și mai rar prin butași de rădăcină; primul mod de înmulțire este însă mai simplu și mai economic.

Se recomandă însămînțarea directă în cîmp, în luna noiembrie, la distanța de 60 cm între rînduri și adîncimea de 1—2 cm, folosind 8—10 kg sămînță la hectar.

Lucrările de îngrijire. După răsărirea plantelor, în primăvară se execută o prașilă mecanică, superficială, iar în faza de 4—5 frunze, dacă este necesar, plantele se răresc la circa 10 cm.

În continuare se execută 2—3 prașile mecanice, însoțite de prașile manuale pe rînd. Pentru combaterea buruienilor se folosesc erbicidele menționate pentru laurul păros.

După ultima recoltă, în toamnă, este bine să se execute o lucrare cu cultivatorul, cu care ocazie se face o ușoară mușuroire a rîndurilor pentru protecția împotriva gerului din timpul iernii.

În anii următori, terenul se menține curat de buruieni prin prașile, cu care ocazie se administrează îngrășămintele chimice, cîte 30—50 kg/ha N.P.K.

Recoltarea. În primul an de vegetație se recomandă recoltarea numai a frunzelor, cînd acestea au ajuns la completa dezvoltare, respectiv la începutul înfloritului; se obțin 2—3 recolte.

Începînd din anul al doilea se recoltează alternativ folia și herba, obținîndu-se în total patru recolte: două de folia și două de herba, care asigură producții de materie primă și alcaloizi mult superioare recoltării numai a frunzelor (C o i c i u și col., 1958).

Recoltarea frunzelor sau a herbei se face pe timp frumos, cînd plantele sînt zvîntate. Plantele se taie la înălțimea de 8—10 cm de la sol, mugurii rămași servind la regenerarea tufelor.

Prima recoltare (folia) se face în momentul cînd frunzele au ajuns la dezvoltarea completă, a doua (herba) imediat după înflorire, a treia (folia) după refacerea plantelor, în faza de completă dezvoltare a frunzelor, iar a patra (herba), la începutul înfloritului.

O cultură de mătrăgună durează 2—4 ani. În ultimul an, după ultima recoltă de herba, se recoltează și rădăcinile, cu plugul.

Uscarea drogului se face la umbră sau la temperatura de 55—60°C. După uscare masa drogului proaspăt scade de 6—7 ori, în cazul părților aeriene și de 4—5 ori în cazul rădăcinilor.

Producția de drog uscat este de 8—10 q/ha folia în primul an, de 30—35 q/ha herba plus folia în anii următori, respectiv 8—10 q/ha radix, la desființarea culturii.

9.23. ZÎRNA LACINIATA

9.23.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Specie nouă pentru țara noastră, originară din Oceania, zîrna laciniată (*Solanum laciniatum* Ait) (fig. 9.24) a fost luată în cultură pentru conținutul, în partea aeriană, a unor glucoalcaloizi sterolici, printre care solasonina și solamargina. Solasonina constituie materia primă pentru fabricarea cortizonei, testosteronei, progesteronei și ai altor hormoni steroizi. Drogul este *Herba Solani laciniati*, care conține 1—2% glucoalcaloizi.

Particularități biologice. Zîrna laciniată este o specie perenă, cu înmulțire prin semințe. În țara noastră și în general în climatul temperat se comportă ca plantă anuală. Tulpina este înaltă de 1,5—2,5 m, puternic ramificată, glabră sau slab pubescentă. La începutul perioadei de vegetație plantele cresc foarte încet, timp de 4—5 săptămîni, ceea ce prezintă pericolul înăbușirii de buruieni. Din această cauză, cultura prin răsad este mai sigură. Înflorirea are loc începînd din luna iulie și continuă pînă în octombrie, cînd temperatura scade sub —5°C.

În cultură se află soiul De Dunăre.

Pe baza cercetărilor de la Catedra de fitotehnie a Institutului agronomic „Dr. Petru Groza" din Cluj-Napoca, temperatura minimă de



Fig. 9.24. Zîrna laciniata :
a — ramură cu flori și fructe ; *b* — frunze.

germinație a semințelor este de 8—9°C, iar optima 27—30°C. În timpul vegetației, plantele se dezvoltă bine la temperatura medie de 18—22°C. In toamnă sînt suportate brume și înghețuri slabe, pînă la temperatura minimă de —6°C.

Față de umiditate zîrna laciniată are cerințe ridicate pe tot parcursul vegetației, din care cauză în sudul țării se poate cultiva numai în condiții de irigare.

Față de sol cerințele sînt asemănătoare celorlalte plante medicinale din familia *Solanaceae*.

Se poate cultiva în cîmpia de sud și de vest, precum și în silvostepa Transilvaniei.

9.23.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația culturii, fertilizarea și lucrările solului sînt asemănătoare cu cele arătate pentru laurul păros.

Inmulțirea se face fie prin semănatul direct în cîmp, la intrarea în iarnă sau primăvară timpuriu, la distanța de 60 cm între rînduri și la adîncimea de 2—3 cm fie, prin intermediul răsadului.

Prin semănatul direct în cîmp, cultura prezintă însă nesiguranță, datorită răsăririi cu întîrziere (30—35 de zile) și creșterii încete în primele 35—40 de zile, existînd pericolul compromiterii prin înburuienare. Din această cauză, cultura prin intermediul răsadului apare mai rațională în toate zonele din țară. Răsadul se poate obține în solarii sau în răsadnițe calde, însămînțînd 2 500—3 000 semințe germinabile la m² (4—5 g), din care se obțin 2 000—2 500 de plante bune de repicat în ghivece sau în cuburi nutritive. Plantarea în cîmp se face în ultima decadă a lunii aprilie, în sudul țării și în prima decadă a lunii mai în zonele mai nordice, la distanța de 60 cm între rînduri și 25—30 cm pe rînd, asigurînd o densitate de 55—65 mii plante la hectar. Pentru plantare, răsadul trebuie să aibă 5—7 frunze adevărate.

Lucrările de îngrijire constau în 3—4 prașile mecanice și 1—2 manuale, răritul la 25—30 cm în cazul semănatului direct în cîmp și combaterea bolilor și dăunătorilor, îndeosebi a manei și gîndacului de Colorado.

Recoltarea herbei se face la apariția primelor flori din racemele bazale, cînd conținutul în principii active este maxim. Plantele se recoltează prin tăiere cu cositori sau cu combina de recoltat, furaj CRF 2, 1, la înălțimea de 15—20 cm. Din porțiunea de tulpină rămasă, plantele regenerează, putîndu-se lua o a doua recoltă.

Producția totală de masă verde este în jur de 25—30 t/ha rezultînd 3—4 t/ha drog uscat.

Uscarea se poate face la soare (prima recoltă) sau artificial, la temperatura de 60—70°C.

9.24. CORNUL SECAREI

9.24.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Cornul secarei (*Claviceps purpurea*) este o ciupercă parazită din fam. *Hypocreaceae*, întîlnită pe spicul de secară și pe alte specii de *Gramineae* și pe *Cyperaceae*.

Scleroții din cornul secarei conțin 20—30% substanțe grase, pigmenți, amine biogene și un număr însemnat de alcaloizi, mai importanți fiind: ergotamina, ergometrina, ergozina, ergocorina, ergocrisina și ergocriptina (R á c z și col., 1970). Medicamentele obținute din acești alcaloizi sînt utilizate în ginecologie și în alte afecțiuni, avînd o acțiune puternic-hemostatică.

Particularități biologice. Ciuperca iernează pe sol sub formă de scleroți, din care în primăvară apar fructificații, formate dintr-un picior și o gămălie roz sau purpurie, în care se găsesc peritecii cu ascospori. Aceștia sînt transportați pe florile plantelor parazite unde are loc infecția primară. Pe suprafața ovarului apare o pîslă formată din micelii și conidii.

Miceliile secretă un lichid dulce („rouă de miere"), care atrage insectele prin intermediul cărora are loc infecția secundară.

Ca rezultat al infecției primare, sau secundare, în locul cariopsei se dezvoltă sclerotul ciupercii.

Ciuperca se dezvoltă în zone umede (peste 600 mm anual) și răcoroase, unde temperatura medie a zilei în perioada de înflorire a secarei este sub 15—16°C, iar umiditatea relativă a aerului peste 50%.

9.24.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Scleroții de *Claviceps purpurea* se obțin prin infecția artificială a lanului de secară. În acest scop, cultura se amplasează la distanța mai mare de alte cereale, în rotație cu cartoful.

Secara se seamănă în benzi late de 140—160 cm, separate prin intervale de 50—60 cm. Desimea este de 600—700 boabe germinabile la m², pentru a preveni înfrățirea.

Infecția artificială se face în faza de burduf, pînă la apariția vîrfului spicului la 25% din plante.

Materialul de infecție este asigurat de către Întreprinderile județene de plante medicinale în flacoane speciale, împreună cu instrucțiunile de folosire.

Inocularea se face cu ajutorul unor ace montate pe niște suluri, acționate mecanic sau manual. Acele sînt infectate cu spori de ciupercă, prin introducerea lor într-o soluție formată din apă la care s-a adăugat conținutul flacoanelor cu spori (40—50 doze a 500 ml pentru 1 000 litri apă la hectar).

Pentru infecție se organizează echipe formate din 6 lucrători, din care doi poartă stinghiile parapet pentru infecție, doi duc gălețile cu suspensia de spori, iar doi execută infecția propriu-zisă, prin înmuierea plăcilor după fiecare operație.

Infecția unui hectar necesită 9—10 echipe a 6 lucrători (45—60 oameni/ha). Lucrarea se face cu grijă, pentru a nu strivi spicele și a nu rupe plantele.

Momentul cel mai potrivit pentru infecția artificială este pe timp noros, dimineața sau seara, cînd efectul este maxim.

După 6—12 zile de la infecție, pe marginea florilor apare „roua de miere", simpton al reușitei infecției. Aceste picături dulci sînt căutate de insecte, care transportă conidiile la alte spice, realizînd infecția secundară.

După circa o lună de la infecție, sclerotii ajung la maturitate și se poate începe recoltarea.

Recoltarea se face manual, culegîndu-se numai scleroți tari, care se detașează ușor de plevi. De regulă, se obțin 2—3 recolte, ultima cu 7—8 zile înainte de secerat.

Scleroții culeși se pun în săculețe de pînză de 1—2 kg și se transportă în încăperi pentru uscare, pînă la maximum 8% apă. Producția de secară care se obține în aceste lanuri se folosește numai pentru fabricarea spirtului.

Producția de scleroți este de 50—300 kg/ha.

9.25. DEGEȚELUL

9.25.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Cultivat în scop medicinal de pe la sfîrșitul secolului al XVIII-lea, degețelul a devenit în curînd planta clasică în terapeutica bolilor de inimă.

Se cultivă pentru frunze *(Folia Digitalis)*, a căror principii active au un efect cardiotonic, diuretic, calmant.

Principiile active sînt cunoscute sub denumirea de heterozide cardiotonice, mai importante fiind glicozidele A și B și digitoxozidul, în cazul speciei *D. purpurea* și lanatozidele A, B, C, D și F în cazul speciei *D. lanata* (Constantinescu, 1969).

Particularități biologice. Degețelul este o plantă bienală sau perenă, din familia *Scrophulariaceae*. În cultură se află două specii: *Digitalis purpurea* L. (degețelul roșu) (fig. 9.25) și *Digitalis lanata* Ehrh. (degețelul lînos) (fig. 9.26). Ambele specii în primul an de vegetație, formează o rozetă de frunze, prima oval-lanceolate, pubescente, iar a doua lanceolate, glabre sau cu peri rari și lungi pe margini.

Se cultivă *soiurile*: De Măgurele din degețelul roșu și Lanata 1 din degețelul lînos.

Cultura degețelului reușește bine în regiunile cu climat umed și cald, cu ierni blînde, unde terenul este acoperit cu zăpadă. Degețelul lînos rezistă sub zăpadă pînă la —30°C, ceea ce face posibilă cultura lui și în regiunile mai nordice ale țării.

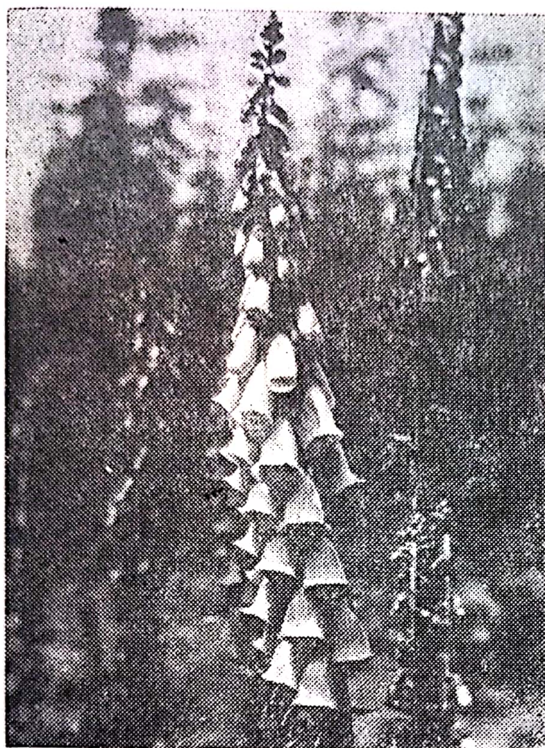


Fig. 9.25. Degețelul roșu.



Fig. 9.26. Degețelul lînos.

Sînt preferate terenurile însorite, cu expoziție sudică, unde intensitatea luminoasă, mai mare are o influență favorabilă asupra conținutului în glicozizi.

Degețelul valorifică bine solurile cu textură luto-nisipoasă, avînd un regim favorabil de apă și o reacție neutră sau slab acidă; pe solurile alcaline scade conținutul în principii activi.

În țara noastră, degețelul întîlnește condiții favorabile de cultură în zona cernoziomului levigat și a celui brun-roșcat de pădure din Cîmpia de Vest, Podișul Olteniei și Munteniei și pe luncile Mureșului, Someșului și Tîrnavelor.

9.25.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Sînt bune premergătoare degețelului cerealele sau prășitoarele, iar postmergătoare cerealele de primăvară sau leguminoasele anuale. Nu este recomandabilă monocultura, din cauza bolilor, îndeosebi a virozelor.

Fertilizarea. Degețelul reacționează bine atît la îngrășămintele naturale, cît și la cele chimice.

În cazul fertilizării combinate, se recomandă aplicarea a 20—25 tone gunoi de grajd plus 50—60 kg/ha fosfor și 40 kg/ha potasiu s.a., sub arătura de bază. Dacă se aplică numai îngrășăminte chimice sînt necesare 50—60 kg/ha azot, de 50—60 kg/ha fosfor și 40—50 kg/ha potasiu s.a.

În anul al doilea se pot administra cîte 20—30 kg/ha azot și fosfor ș.a., primăvara timpuriu sau la prima prașilă.

Lucrările solului constau dintr-o arătură de bază, executată cît mai timpuriu, la 20—25 cm și pregătirea foarte bună a patului germinativ, imediat înainte de semănat.

Semănatul. Culturile de degețel se obțin fie prin semănatul direct în cîmp fie prin intermediul răsadului.

Degețelul lînos, care are semințe mai mari, se cultivă cu rezultate bune prin semănatul direct în cîmp, primăvara, în prima urgență sau în pragul iernii, în al doilea caz obținîndu-se o răsărire mai uniformă și producții mai mari.

Semănatul se face la distanța de 50—60 cm între rînduri și la adîncimea de circa 1 cm, folosind o cantitate de 3—4 kg sămînță la hectar pentru degețelul roșu și 4—5 kg/ha pentru degețelul lînos, amestecată cu 3 părți de nisip.

Pentru cultura prin răsad (numai în cazul degețelului roșu) se folosesc răsadnițe semicalde sau paturi reci, la un hectar fiind necesari 55 m².

Plantarea răsadului în cîmp se face în luna aprilie sau toamna în octombrie, cînd plantele au 4—5 frunze, la distanța de 50—20 cm, realizîndu-se o densitate de 100 000 plante/ha.

Lucrările de îngrijire. În primul an de vegetație, după răsărirea plantelor, se execută o prașilă superficială, apoi un rărit la distanța de 15—20 cm, asigurîndu-se densitatea de minimum 100 000 plante/ha. În continuare se mai execută 2—3 prașile, însoțite de pliviri pe rînd.

La cultura prin răsad, adeseori este necesară completarea golurilor.

În anul al doilea, în cazul cînd cultura se menține doi ani, sînt necesare 3—4 prașile, însoțite de pliviri, precum și fertilizarea suplimentară.

Recoltarea. Frunzele se recoltează la vîrsta de circa 90 de zile, cînd acestea au dezvoltarea maximă și conținutul cel mai ridicat în glicozide. Recoltarea se face în zile însorite, prin tăierea cu coasa sau cu secera. De la o cultură de degețel roșu sau lînos se obțin două recolte de frunze, mai rar trei recolte.

Uscarea se face la umbră sau artificial, la temperatura de 40°C. *Producția* obținută este de 40—60 q/ha frunze verzi, respectiv 10—12 q/ha frunze uscate.

9.26. PĂTLAGINA

9.26.1. IMPORTANȚĂ ● BIOLOGIE ● ECOLOGIE

Importanță. Diferitele specii de pătlagină conțin în frunzele lor *(Folia Plantaginis)* un glicozid (aucubina), substanțe mucilaginoase și polifenoli, cu efecte hemostatice și antibiotice. Aucubina are o acțiune antibiotică, iar polifenolii acționează hemostatic.

Siropul de pătlagină se folosește în inflamațiile căilor respiratorii, mai cu seamă la copii.

Semințele speciei *Plantago psyllum* L. și *P. indica* au acțiune laxativă, asemănătoare semințelor de in.

Particularități biologice. *Plantago lanceolata* este o specie perenă, cu înmulțire prin sămînță : în primele faze de vegetație plantele cresc foarte încet, prezentînd pericolul înăbușirii de buruieni.

În scop medicinal se utilizează cinci specii : *Plantago lanceolata* L., avînd ca drog frunzele ; *Plantago media* L., avînd ca drog frunzele ; *Plantago major* L., avînd ca drog frunzele ; *Plantago indica* avînd ca drog semințele ; *Plantago psyllum* avînd ca drog semințele.

Se cultivă o singură specie, *Plantago lanceolata* L., soiul local De Cluj (fig. 9.27).

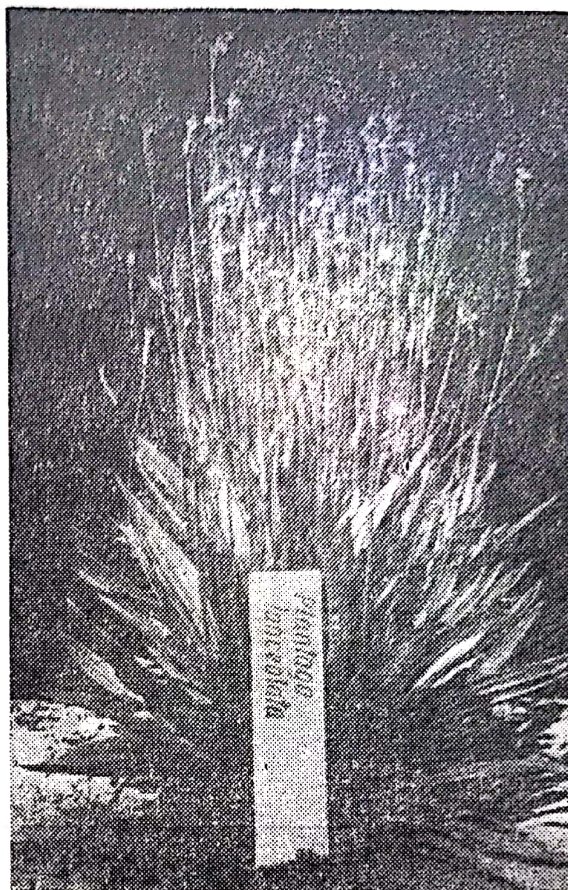


Fig. 9.27. Pătlagina *(Plantago lanceolata)*.

Pătlagina este o plantă cu mare plasticitate ecologică, putînd fi cultivată atît în zona de silvostepă cît și în zone mai umede. Sînt potrivite pentru cultura de pătlagină solurile profunde, fertile, suficient de umede.

9.26.2. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE

Rotația. Fiind o specie perenă se cultivă în afara asolamentului la marginea solelor.

Terenul se pregătește asemănător culturilor de plante prășitoare, iar fertilizarea se face cu cîte 45—60 kg/ha NPK.

Semănatul se execută în luna august sau în pragul iernii, la distanța de 50 cm între rînduri și la adîncimea de 0,5—1 cm, fiind necesară o cantitate de 4—6 kg sămînță la hectar.

Lucrările de îngrijire constau în 3—4 prașile între rînduri și 2—3 pliviri pe rînd.

Recoltarea se face prin cosire.

Producția totală ce se obține este de 15—20 q/ha frunze uscate. La semănăturile din august, în primul an se poate obține o recoltă de frunze, în lunile octombrie—noiembrie, iar în anii următori cîte 3—4 recolte, cînd frunzele au terminat de crescut, înainte de formarea tulpinilor florale.

TABELUL 9.18

ALTE PLANTE AROMATICE ȘI MEDICINALE CULTIVATE

Nr. crt.	Denumirea științifică și populară	Familia	Drogul	Principii active	Utilizări	Mod de cultură	Mod de uscare / Producția
1	2	3	4	5	6	7	8
1	*Althaea officinalis* L. Nalba mare	*Malvaceae*	Rădăcinile Frunzele Florile	Substanțe mucilaginoase	Inflamații ale căilor respiratorii	În afara asolamentului (2–3 ani) Semănat la 70 cm, în pragul iernii Recoltare; florile în plină înflorire; frunzele înainte de înflorire; rădăcinile toamna, începînd din anul 2–3	Rădăcinile: în uscătorii la 35–40°C Frunzele: la umbră sau uscătorii, la 40–50°C Florile: la umbră sau uscătorii, la 40–50°C — 10–20 q/ha rădăcini 8–10 q/ha frunze 2–3 q/ha flori
2	*Althaea rosea* (L.) Cav. Nalba de grădină	*Malvaceae*	Flori cu caliciu și flori fără caliciu	Substanțe mucilaginoase și antocianidine	Ceaiuri pectorale Colorant în industria alimentară	Asemănător speciei precedente	La umbră sau în uscătorii, la 40–50°C — 6–7 q/ha, fără caliciu 8–9 q/ha, cu caliciu
3	*Malva glabra* Desv. Nalba de cultură	*Malvaceae*	Frunzele Florile	Substanțe mucilaginoase	Inflamații ale căilor respiratorii Dezinfectant extern	După prășitoare sau cereale de toamnă Semănat la 50 cm primăvara timpuriu sau în pragul iernii Recoltare: fructele fără pețiol înainte și în timpul înfloririi; Florile cu caliciu, la înflorire deplină	La umbră sau în uscătorii, la 30–35°C — 5–6 q/ha, frunze 4–5 q/ha, flori

TABELUL 9.18 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8
4	*Calendula officinalis* L. Gălbenele	*Compositae*	Florile	Carotinoide Compuși terpenici Ulei volatil	Cicatrizant în ulcer gastric și duodenal	După prășitoare Semănat la 50 cm primăvara timpuriu Recoltare: la începutul înfloririi	La umbră sau în uscătorii, la 40—50°C 15—20 q/ha
5	*Cynara cardunculus* L. ssp. *scolymus* Hay. Anghinare	*Compositae*	Frunzele	Cinarină Derivați ai acizilor cafeic și chimic Flavonozide Labenzima	Boli de ficat (Anghirol, Boldocolin) Cheag vegetal	După prășitoare sau cereale Semănat la 70—80 cm, primăvara, în epoca a doua Recoltare, la completa dezvoltare, eșalonat	La umbră sau artificial, la 40°C 20—30 q/ha
6	*Silybum marianum* Gaertn. Armurarariu	*Compositae*	Fructele	Silimarină	Leziuni ale ficatului, după hepatite	Soluri profunde, revene Semănat la 50 cm, primăvara Recoltare: cu combina la maturitatea deplină	Artificial, la 30—40°C 7—8 q/ha
7	*Cypsophilla paniculata* L. Ipcărige	*Caryophyllaceae*	Rădăcina	Saponozide triterpenice	Expectorant Obținerea halvalei și halviței	Pe soluri nisipoase și nisipo-lutoase Semănat la 50 cm, în pragul iernii sau primăvara timpuriu Recoltare: după coacerea semințelor, în toamna anului al treilea	La soare, în poduri sau artificial, la 40—50°C 10—12 q/ha
8	*Saponaria officinalis* L. Săpunăriță	*Caryophyllaceae*	Rădăcina	Saponozide triterpenice	Expectorant Obținerea halvalei și halviței	Pe soluri aluvionare, adânci Semănat la 50 cm, în pragul iernii Recoltare: în al doilea an de vegetație, în luna august	La soare, în poduri sau artificial, la 40—50°C 10—12 q/ha

TABELUL 9.18 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8
9	*Glycyrrhiza glabra L.* Lemnul dulce	*Leguminosae*	Rădăcina	Glicirizina (terpenă) Licviritina (flavonă)	Expectorant, laxativ, ulcer gastric Industria băuturilor răcoritoare	Soluri nisipoase, fertile Înmulţire vegetativă prin stoloni sau prin seminţe Semănat la distanţa de 80–100 cm, primăvara timpuriu sau toamna Recoltare: în al doilea sau al treilea an	Artificial, la 40°C 10–12 q/ha
10	*Hypericum perforatum L.* Sunătoare, Pojarniţă	*Hyperaceae*	Iarba	Ulei volatil (0,1%) Flavonozide (0,5–1%) Hipericină (0,2–0,3%)	Antibiotic, antiseptic, cicatrizant Boli de ficat Stări depresive	Semănat în pragul iernii, la 50 cm Recoltarea se face la înflorire, la înălţimea de 30 cm de la sol Două recolte pe an	La umbră sau artificial, la max. 50°C 10–25 q/ha
11	*Hyoscyamus niger* Măselariţa	*Solanaceae*	Iarba şi frunza	Hiosciamină Scopolamină	Asemănător laurului	Semănat în pragul iernii, la 50 cm între rînduri Se recoltează la apariţia primelor flori. Se obţin două recolte pe an	La umbră sau artificial, la max. 40°C 15–20 q/ha, herba 10 q/ha folia
12	*Vinca minor L.* Saschiu	*Apocynaceae*	Iarba	Alcaloizi (Vincamina)	Hipotensiv Ateroscleroză	Înmulţire prin butaşi de stoloni şi tulpini Plantarea se face toamna la 50 cm între rînduri Recoltarea în iunie şi septembrie	La umbră sau artificial, la 35–40°C 20–30 q/ha în primul an 80 q/ha în ultimii ani

Uscarea se face la umbră sau artificial, la 40—50°C, cu un randament la uscare de 6—9 : 1.

O cultură durează 3—5 ani.

9.27. ALTE PLANTE AROMATICE ȘI MEDICINALE CULTIVATE

În cultură au fost luate și alte plante aromatice și medicinale, a căror principii active fac parte din diferite grupe de substanțe chimice, utilizate atît pentru industria de medicamente, alimentară și cosmetică, cît și pentru ceaiuri, infuzii, decocturi etc. (tab. 9.18).

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

Abraham, P., Ursu, S. I., *Cultura hameiului*. Editura agrosilvică, București, 1957.

Aldrich, R. S. și col., *Modern Corn Production*. Ed. A. L. Publications, Illinois. II. U.S.A., 1975.

Andreenko, K., Kuperman, F., *Fiziologhia kukuruzi*. Izd. Moskovoskogo Universiteta. Moskva, 1959.

Angelini, F., *Coltivazioni erbacee*, Roma, 1965.

Anghel, Gh. și col., *Determinarea calității semințelor*. București, Editura Academiei, 1959.

Aniția, N., Ioan, E. și col., *Tehnologia culturii tutunului*. Editura Ceres, București, 1974.

Arfire, Ana, *Rezultate experimentale privind asolamentul de 3 ani la sfecla de zahăr pe cernoziomul freatic umed de la Lovrin*. În : „Analele I.C.C.S. Brașov, Sfecla de zahăr“, vol. I, 1968.

Arghirescu, V., *Tutunurile românești*, București, 1939.

Axinte, M., *Eficiența îngrășămintelor minerale și microelementelor asupra producției și a unor însușiri biologice la soia*. Teză de doctorat. Iași, 1975.

Badea, I., Albescu, I. și col., *Cultura orezului*. Editura Ceres, București, 1975.

Berbecel, O. și col. *Agrometeorologie*. Editura Ceres, București. 1970.

Berbecel, O. și col., *Zonarea ecologică a plantelor agricole în țara noastră*. Principiile și metoda de lucru. Editura Academiei, București, 1960.

Berindei, M., *Zonarea producției de cartof*. Editura Ceres, București, 1977.

Billaux, P., *Le lin*. Editura Baillère. Paris, 1965.

Bîlteanu, Gh., *Fitotehnie*. Editura didactică și pedagogică, București, 1974.

Bîlteanu, Gh., *Biologia grîului de toamnă*. Redacția revistelor agricole, București, 1974.

Bîlteanu, Gh., *Descrierea semințelor de cereale*. Îndrumător pentru determinarea semințelor de plante cultivate. Editura agrosilvică, București, 1962.

Bîlteanu, Gh. și col., *Contribuții la stabilirea perioadelor critice în nutriția minerală a porumbului*. În : „Lucrări științifice. Institutul agronomic București“, 1961.

Bîlteanu, Gh. și col., *Folosirea îngrășămintelor în cultura porumbului pe solurile fluvio-lacustre humifere gleice din lunca Dunării*. În : „Probleme agricole“, nr. 10, 1972.

Bîrnaure, V., Geamănu Lidia *Cultura cartofului timpuriu în zona de cîmpie*. Recomandări pentru producție ale C.V.L.F., București, 1977.

Bîrnaure, V., *Contribuții la folosirea îngrășămintelor în cultura cartofului*. Teză de doctorat, Institutul agronomic, București, 1971.

Bîrnaure, V., Costache, D., *Rezultate experimentale privind cultivarea cinepii pentru sămînță în lunca îndiguită a Dunării*. În : „Lucrări științifice. Institutul agronomic“, seria A, vol. IV. 1971.

Bîrnaure, V. şi col., *Influenţa densităţii şi mărimii materialului de plantat asupra producţiei la cartoful timpuriu şi pentru consum de vară.* În: „Analele I.C.P.C.", vol. IX, Braşov, 1978.
Bîrnaure, V., Geamănu Lidia., *Cultura cartofului pentru consum de vară în condiţii de irigare.* Recomandări pentru producţie ale C.V.L.F. Bucureşti, 1977
Bîrnaure, V., *Tehnologia aplicării îngrăşămintelor la cartoful timpuriu.* În: „Horticultură", nr. 4—5, 1977.
Boieriu, I., *Rolul potasiului în sporirea producţiei de porumb pe soluri acide.* În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea", vol. XXXVI, Seria B, 1970.
Boieriu, I. şi Eustaţiu, N., *Cultura griului.* Editura Ceres, Bucureşti, 1973.
Borlan, Z., Hera Cr., *Îndrumător pentru stabilirea necesarului de îngrăşăminte şi amendamente la culturile de cîmp.* Editura Ceres, Bucureşti, 1977.
Bratu, I., Sipoş, Gh., *Influenţa desimii de plantare şi a mărimii butaşilor asupra producţiei de sămînţă la sfecla de zahăr.* În: „Analele I.C.C.S., Sfecla de zahăr", Braşov, 1972, vol. III.
Bredt, H. şi col., *Diferenţierea sistemului de fertilizare la cartoful destinat consumului de toamnă — iarnă, în cultura neirigată.* În: „Analele I.C.C.S., vol. VI, Braşov, 1977.
Bria, N., Luca, E., *Mecanizarea lucrărilor în cultura cartofului.* Editura Ceres, Bucureşti, 1975.
Bria, N., Mironescu, A., *Tehnologii de recoltare a inului.* În: „Probleme agricole, nr. 2, 1974.
Brouwer, W., *Handbuch des Speziellen Pflanzenbaues.* Paul Parey. Berlin — Hamburg, 1972.
Bucurescu, N. şi col., *Condiţionarea şi păstrarea produselor agricole.* Editura agrosilvică, Bucureşti, 1969.
Bugai, S., *Rastenievodstvo,* Kiev, 1963.
Buia, A., *Plantele noastre medicinale.* Timişoara, 1944.
Burton, W. G. *The potato.* Editura H. Veenman şi Zonen N. V. Vageningen, 1966.
Casian, A., *Sinteza rezultatelor încercării soiurilor de plante medicinale şi tutun,* MAIA, CIOS, Bucureşti, 1977.
Catelly, T., Deleanu, M., *Soiul şi calitatea materialului pentru sămînţă — factor de bază în sporirea producţiei de cartof.* În: „Horticultura", nr. 2, 1976.
Ceapoiu, N., *Cînepa. Studiu monografic.* Editura Academiei, Bucureşti, 1958.
Ceauşescu, I., Berindei, M., *Organizarea producţiei de cartof în România.* Editura Ceres, Bucureşti, 1966.
Chichea, I., *Cercetări privind tehnologia culturii sorgului hibrid pentru boabe pe nisipurile din stînga Jiului.* Teză de doctorat. Universitatea Craiova, 1974.
Ciobanu, Fl., *Curs de Fitotehnie.* vol. I, II, Universitatea Craiova, 1973.
Ciobanu, Fl., Ciobanu, Viorica, *Cercetări cu privire la densitatea distanţa de semănat şi folosirea îngrăşămintelor la fasole.* În: „Nisipurile Olteniei din stînga Jiului şi valorificarea lor". Craiova, 1974.
Ciorlăuş, At., *Influenţa alternării adîncimii lucrărilor de bază ale solului asupra gradului de îmburuienare şi a producţiei la culturile de mazăre, grîu şi porumb.* Analele I.C.C.P.T. Fundulea, vol. XII, seria B, C, 1976.
Cloţan, Gh. şi col., *Lucrările în perioada de vegetaţie la sfecla de zahăr.* În: „Probleme agricole", nr. 5, 1974.

Coculescu, Gr., Isfan, D., *Aplicarea îngrășămintelor la grîu și porumb pe principalele tipuri de sol.* Editura agrosilvică, București, 1967.
Coiciu, Ev., Rácz, C., *Plante medicinale și aromatice.* Editura Academiei, București, 1962.
Corduneanu, I. și col., *Posibilități de cultivare rațională a porumbului pe terenurile în pantă din Podișul Bîrladului.* În: „Cercetări agronomice în Moldova", vol. IV, nr. 4, 1975.
Cosmin, O. și col., *HS 355 primul hibrid de porumb cu proteină de calitate se extinde în producție.* În: „Producția vegetală — Cereale și plante tehnice", nr. 3, 1977.
Costache, D., *Relațiile dintre densitate, producție și structura componentelor de producție și a unor caractere morfologice la soia pe solul brun roșcat de pădure.* În: „Probleme agricole", nr. 4, 1973.
Crăciun, Fl. și col., *Farmacia naturii.* Editura Ceres, București, 1976.
Crescini, F., *Piante erbacee di grande coltura.* REDA, Roma, 1969.
Cristea, M. și col., *Porumbul timpuriu.* Editura Ceres, București, 1976.
Davidescu, D., *Îndrumător pentru folosirea îngrășămintelor.* Editura Ceres, București, 1978.
Davidescu, D., Davidescu, V., *Agrochimia,* Editura didactică și pedagogică, București, 1969.
Dincă, D., Moscalu T., *Cultura porumbului.* Editura agrosilvică, București, 1967.
Dincă, D. și col., *Influența rotației asupra producției, valorificării îngrășămintelor și calității biologice a recoltelor de grîu și porumb pe solul brun roșcat de pădure.* În: „Probleme agricole", nr. 9, 1971.
Dobrescu, C., Mironescu, A. *Recoltarea porumbului cu combina autopropulsată C-12 prevăzută cu echipamente pentru știuleți și boabe.* În: „Probleme agricole", nr. 9, 1974.
Doucet, M., *Probleme actuale ale culturii și prelucrării inului.* În: „Producția vegetală — cereale și plante tehnice", nr. 5—6, 1977.
Drăghici, L. și col., *Orzul.* Editura Academiei, București, 1975.
Dumitrescu, N., Sîrbu, Gh., *Cercetări privind stabilirea limitei de cultură a porumbului pe terenurile în pantă din Podișul Moldovei.* În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea", vol. XI, seria B, 1975.
Enciu, M., *Cultura soiei în miriște, în condiții de irigare din Dobrogea.* În: „Producția vegetală — cereale și plante tehnice", nr. 6, 1975.
F.A.O. *Bulletin mensuel.* Statistique et productions agricoles, 1976—1978.
Fazecaș, I. și col., *Influența spațiului de nutriție asupra producției și calității unor soiuri poliploide de sfeclă-de-zahăr.* În: „Lucrări științifice I.C.C.S. Brașov", vol. VII, 1977.
Fazecaș, I., *Cercetări privind unele aspecte agrobiologice la ricin în zona cîmpiei Banatului.* Teză de doctorat. Institutul agronomic, Cluj, 1971.
Gașpăr, I., *Consfătuirea internațională privind ameliorarea secarei cu paiul scurt.* În: „Producția vegetală, cereale și plante tehnice", nr. 11, 1975.
Glăvan, Paula, *Cercetări comparative morfo-fiziologice, biochimice și de producție sub influența tratamentelor asociate la inul de ulei.* Teză de doctorat, Institutul agronomic București, 1975.
Gumaniuc, N., Sin, Gh., *Elemente noi în tehnologia de cultivare a florii-soarelui.* În: „Producția vegetală. Cereale și plante tehnice", nr. 2, 1978.

Hera, Cr., Mihăilă, V., *Recomandări privind aplicarea îngrășămintelor la porumb.* Recomandări pentru producție. Redacția Materiale de propagandă agricolă, București, 1976.
Hera, Cr. și col., *Unele aspecte privind fertilizarea cu azot și fosfor la griu și porumb.* In: „Analele I.C.C.P.T.“, vol. XXIX, Seria B, 1973.
Hera, Cr. și col., *Interacțiunea între azot și fosfor la porumb în experiențele de lungă durată.* În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea“, vol. XII, seria B, C, 1976.
Hera, Cr., Borlan, Z., *Ghid pentru alcătuirea planurilor de fertilizare.* Editura Ceres, București, 1975.
Hulpoi, N. și col., *Influența lucrărilor minime asupra producției de porumb, însușirilor solului și infestării cu buruieni în diferite zone pedoclimatice.* În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea“, vol. XXIX, seria B, 1973.
Ionescu-Sișești, Gh., *Griul.* Editura Cartea Românească, București, 1939.
Ionescu-Sișești, Gh., *Cultura porumbului.* Editura agroslivică, București, 1955.
Ionescu-Sișești, Gh., Staicu, Ir.,*Agrotehnica*, vol. I, II., Editura agrosilvică, București, 1958.
Ionescu, Șt., *Mașini și tehnologii folosite la selectarea semințelor de in pentru eliminarea semințelor de Lolium remotum.* În: „Producția vegetală — cereale și plante tehnice“, nr. 8, 1975.
Ionescu, Al., *Mijloace pentru sporirea producției și îmbunătățirea calității la soia.* Sinteza 727. Academia de Științe Agricole și silvice, CIDAS, 1971.
Ionescu, D. și col., *Cultura leguminoaselor pentru boabe.* Editura agrosilvică, București, 1967.
Kohlmann-Kastner, *Der Hopfen, Hopfen Verlag.* Wolnzach, R.F. Germania, 1975.
Kuperman, F., *Etapi formirovania organov plodonoșenia zlakov.* Izd. Mosk. universiteta, Moskva, 1955.
Laloux, R., *Propos sur la fumure azotée du froment d'hiver* Chaire de phytotechnie. Faculté des sciences agronomiques de l'Etat, à Gembloux, 1967.
Laza, A., Racz, G., *Plante medicinale aromatice*, Editura Ceres, București, 1975.
Leonard, H. W. și col., *Cereal Crops.* New-York, 1963.
Linke, V., Rebe, A., *La cultura du Hublon.* Paris, 1958.
Lungu, I., *Fertilizarea și lucrările solului pentru culturile de in și cinepă.* În: „Probleme agricole“, nr. 2, 1974,
M.A.I.A., *Ordinul 167*, din 25 mai 1971.
M.A.I.A. — A.S.A.S., *Tehnologii pentru cultura plantelor de cîmp.* Atelierele poligrafice Apimondia, București, 1976.
M.A.I.A — A.S.A.S., *Tehnologia culturii cînepii pentru fibră.* Xeros. Trustul inului, cînepii și bumbacului, 1978.
M.A.I.A. — A.S.A.S., *Tehnologia culturii cînepii pentru sămînță.* Xeros. Trustul inului, cînepii și bumbacului, 1978.
MA.I.A., *Norme de densități la culturile agricole.* București, 1977.
Maisurian, N. și col. *Rastenievodstvo.* Izdatelistvo Kolos, Moskva, 1965.
Maisurian, N., *Practicum po rastenievodstvu*, Izdatelistvo Kolos, Moskva, 1970.
Markus, Șt., *Efectul îngrășămintelor și microelementelor la sfecla-de-zahăr cultivată pe solul cernoziomic din Cîmpia Transilvaniei.* În: „Lucrări științifice I.C.C.S., Sfecla-de-zahăr“, vol. VI, Brașov, 1976.
Mate, Șt. și col., *Efectul calcarizării și fertilizării asupra producției de griu și porumb, în cadrul rotației de 4 ani pe un podzol pseudogleic.* În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea“, v. XII, B, C, 1976.

Miculescu, A., *Aspecte din experiența fermierilor din S.U.A. în cultivarea plantelor de cîmp.* Editura agrosilvică, București, 1967.

Mihăilă, V. *Fertilizarea cu potasiu.* În : „Probleme agricole", nr. 1, 1973.

Mouie, C., *Phytotechnie speciale.* II. Cereales. Editura La Maison Rustique. Paris, 1971.

Munteanu, L., *Contribuții la studiul biologiei și agrotehnicii lupinului alb.* Teză de doctorat, Cluj, 1971.

Mureșan, T., Kraus, M. *Sorgul hibrid pentru boabe.* Editura agrosilvică, București, 1965.

Mureșan, T. și col. *Cultura porumbului.* Editura Ceres, București, 1973.

Neamțu, T., *Efectul diferitelor metode de lucrare a solului asupra eroziunii și producției porumbului cultivat pe pantă.* În : „Cercetări agronomice în Moldova",vol. III, nr. 3, 1976.

Nosatovski, A., *Pșenița.* Moskva, 1950.

Nowacki, A., *Cultivarea cerealelor.* Cartea românească Cluj, 1927.

Olteanu, Gh. *Sfecla de zahăr.* Editura agrosilvică, București, 1954.

Oprescu, I. și Bîrsănescu, T., *Măsuri privind dezvoltarea culturii ricinului.* În : „Producția vegetală, cereale și plante tehnice", nr. 11, 1976.

Pascu, A. și col. *Influența îngrășămintelor asupra producției de rădăcini și zahăr în condiții de irigare.* În : „Lucrările științifice I.C.C.S., Sfecla de zahăr", Brașov, vol. VI, 1976.

Paulian, Fl., Tănase, V. *Tratamentul semințel de porumb cu insecticide, ca măsură de prevenire și limitare a atacului unor dăunători.* În : „Producția vegetală, cereale și plante tehnice", nr. 4, 1976.

Păltineanu, Rodica, și col., *Determinări lizimetrice privind levigarea nitraților la grîu, porumb, soia și sfeclă de zahăr.* În : „Analele I.C.C.P.T. Fundulea", vol. XXIX, Seria B, 1973.

Peterson, F. R., *Wheat.* New-York. 1965.

Pintilie, C., Sin, Gh. *Rotația culturilor de cîmp.* Editura Ceres, 1974.

Pleșa, D. *Cercetări asupra unei carențe de zinc la porumb în Moldova.* În : „Analele I.C.C.P.T. Fundulea, vol. XXXV., Seria B, 1969.

Pop, L. și col., *Agrofitotehnica pe terenurile nisipoase.* Editura Ceres, București, 1977

Popovici, I. și col. *Relații între producție, nivel de îngrășare și desimea plantelor la sfecla pentru zahăr.* În : „Analele I.C.C.S. Brașov, Sfecla de zahăr", vol. III. 1971.

Rădoi, Aurora, *Contribuții la producerea semințelor de sfeclă de zahăr prin iernarea butașilor în cîmp.* Teză de doctorat. Institutul agronomic București, 1971.

Salontai, Al., Cernea, S. și col. *Cercetări privind biologia hameiului în condițiile de la Cluj.* În : „Lucrări științifice, seria agric., vol. 25, Institutul agronomic Cluj, 1970.

Salontai, Al. *Calitatea conurilor de hamei și rolul lor în procesul de fabricare al berii.* În : „Probleme agricole", nr. 6, 1974.

Salontai, Al. *Contribuții la studiul influenței factorilor agrofitotehnici asupra rezistenței la iernare a orzului de toamnă.* În : „Lucrări științifice, seria agricultură", vol. XXIV, Institutul agronomic Dr. Petru Groza, Cluj-Napoca, 1968.

Salontai, Al., Guță, M. *Îndrumător pentru aplicarea erbicidelor la culturile de cîmp.* Institutul agronomic Dr. Petru Groza, Cluj-Napoca, 1977.

Săndoiu, D. *Arăturile.* Editura Ceres, 1973.

Săulescu, N. *Fitotehnica.* Editura Cartea Românească, Bucureşti, 1947.
Săvulescu, Tr. şi col., *Porumbul.* Editura Academiei, Bucureşti, 1957.
Simota, H. *Contribuţii privind aplicarea îngrăşămintelor la inul pentru ulei pe cernoziomul carbonatic din Dobrogea.* În : „Analele I.C.C.P.T. Fundulea", vol.XXXVI, seria B, 1970.
Socol, I. *Modernizarea tehnolgiilor agricole. Cultura cartofului.* Editura Ceres, Bucureşti, 1977.
Staicu, Ir., *Agrotehnica.* Editura agrosilvică, Bucureşti, 1969.
Stănescu, Z., Rizescu, Gh., *Sfecla de zahăr.* Editura Ceres, Bucureşti, 1976.
Stoianovici, Ileana, Bucur, Elena. *Tehnologii moderne folosite pentru păstrarea cartofului.* Redacţia revistelor agricole, Bucureşti, 1973.
Şarpe, N. şi col., *Erbicidele.* Editura Ceres, Bucureşti, 1976.
Sipoş, Gh. *Rezultate experimentale privind cultura intercalată a fasolei prin porumb.* În : „Probleme agricole, nr. 4, 1967.
Sipoş, Gh., *Criterii de apreciere a stării de creştere şi dezvoltare a porumbului.* Producţia vegetală — cereale şi plante tehnice, nr. 5, 1976.
Ştefan, N., Irimie, M., *Cultura tutunului.* Editura agrosilvică, Bucureşti, 1967.
Ştefan, Gh. şi col. *Stabilirea influenţei spaţiului de nutriţie asupra mărimii rădăcinilor de sfeclă şi a conţinutului de zahăr în condiţii de irigare.* În : „Lucr. ştiinţifice I.C.C.S. Braşov, Sfecla de zahăr, vol. VII, 1977.
Ştefănescu, A. *Producerea de sămînţă la sfecla de zahăr în condiţii de irigare.* Recomandări pentru producţie. Cultura plantelor de cîmp, Bucureşti, 1975.
Thierer, L. şi col. *Tehnologia recepţionării, depozitării condiţionării şi conservării produselor agricole.* Bucureşti, Editura Ceres. 1971.
Toma, D., *Maşini şi instalaţii agricole.* Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1975.
Torje, D. şi col. *Soiuri de plante agricole cultivate în România.* Editura Ceres, Bucureşti, 1972.
Torje, D., Nichita, L. *Soiuri noi de cereale introduse în cultură.* Producţia vegetală, cereale şi plante tehnice, nr. 1, 1977.
Triboi, E. *Fertilizarea cu fosfor.* În : „Probleme agricole", nr. 1, 1973.
Trisveatski, L. A. *Păstrarea seminţelor.* Academia de Ştiinţe Agricole şi Silvice, CIDAS, 1971.
Valuţă, Gh., Berbecel, O. *Porumbul.* În : „Zonarea ecologică a plantelor agricole în ţara noastră, Editura Academiei, Bucureşti, 1960.
Vasilică, C. *Randamentele la prelucrarea primară a unor soiuri de in pentru fibre.* În : „Lucrări ştiinţifice I. Agronomie-Horticultură". Institutul Agronomic Iaşi, 1976.
Vasilică, C. *Rezultatele experimentale privind efectul complexului de factori agrofond—soi—desimea plantelor asupra producţiei inului pentru fibre cultivat în nord-vestul Moldovei.* În : „Lucrări ştiinţifice, I. Agronomie, Horticultură", Institutul agronomic Iaşi, 1971.
Vasilică, C. *Aspecte privind cultura inului pentru fibre în Franţa.* Producţia vegetală cereale şi plante tehnice, nr. 10, 1974.
Vasilică, C. *Studii şi experimentări privind zonarea şi agrofitotehnica inului pentru fibre în condiţiile din nord-vestul Moldovei.* Teză de doctorat. Institutul agronomic, Bucureşti, 1974.
Velican, V. *Manualul inginerului agronom. Fitotehnie.* vol. I. Editura agrosilvică, Bucureşti, 1967.

Vrînceanu, V. A. și col. *Floarea-soarelui.* Editura Academiei, București, 1974.

Vrînceanu, V., Stoenescu, F. — *Corelația dintre spațiul de nutriție și gradul de ramificare la ricin.* În: „Analele I.C.C.P.T. Fundulea", vol. XXXVI, seria C, 1970.

Wallace, A. H., Bresman, E. *Corn and Corn growing.* New-York, 1949.

Zamfirescu, N. și col. *Fitotehnie.* vol. I și II, Editura agrosilvică, București, 1965.

* * * *Congresul Consiliilor de conducere ale unităților agricole socialiste al întregii țărănimi.* 18—20 aprilie, Editura politică, București, 1977.

* * * *Anuarul statistic al Republicii Socialiste România,* Direcția centrală de statistică, 1978.

* * * *Flora R.S. România.* Editura Academiei, 1972.

* * * *Tehnologii pentru cultura plantelor pe nisipuri în condiții de irigat și neirigat.* M.A.I.A. și A.S.A.S., 1976.

* * * *Simpozionul lucrărilor minime ale solului.* Publicațiile Societății Naționale Române pentru Știința Solului, București, 1973.

Coli de tipar 43,750. B.T. 06.08.1979
Format 16/70×100, hîrtie S.I.A.
70×100/44,1. Tiraj 6 750+80 leg., 1/1.
Apărut 1979

I. P. „Oltenia“ Craiova
Str. Mihai Viteazul, nr. 4
Republica Socialistă România
Plan 5836/152/1979

